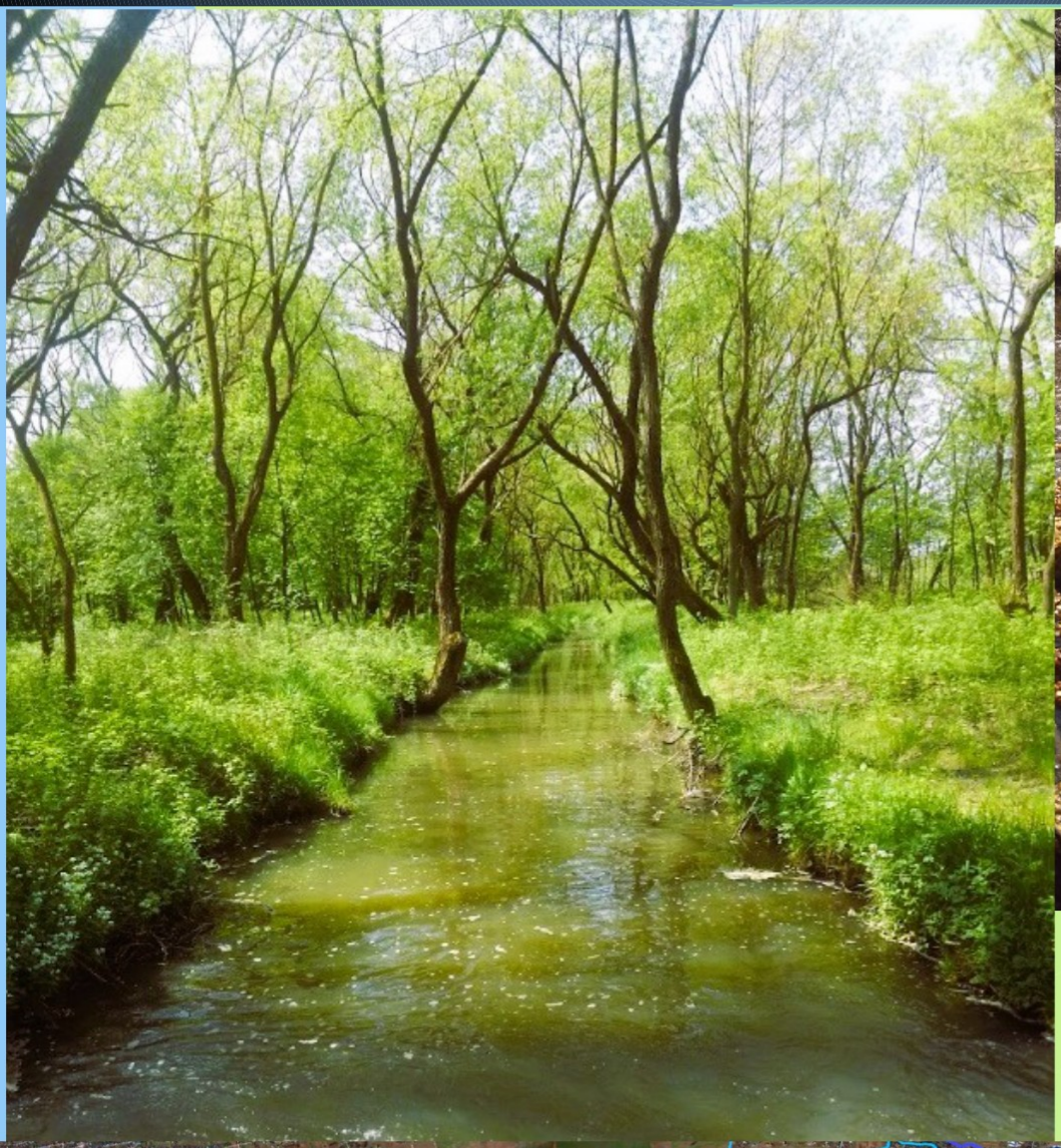
Supported by:
Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE
on the basis of a decision by the German Bundestag

екодія

ІННОВАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗВІТ

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

р. МЛИНІВКА р. РАДЧАНКА

м. Івано-Франківськ- 2024

Про проєкт

Комплексна екологічна оцінка проведена в рамках проєкту «Відродження естетико-екологічних функцій малих водотоків р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки на території Івано-Франківської МОТГ» за сприяння Федерального міністерства економіки та кліматичних дій Німеччини в рамках проєкту Міжнародної Кліматичної Ініціативи (IKI) «Посилення громадянського суспільства в реалізації національної кліматичної політики».

Ця робота — один із 10 проєктів-переможців, відібраних Центром екологічних ініціатив «Екодія» в рамках нової програмної підтримки громадських організацій у реалізації їхніх проєктів на місцевих рівнях за принципами Зеленого відновлення, з ціллю допомогти українським громадам ставати кліматично стійкішими. Детальніше за посиланням: https://ecoaction.org.ua/10-proiektiv-vidnovlennya.html.

Supported by:

Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

on the basis of a decision by the German Bundestag

Центр екологічних ініціатив «Екодія» - неприбуткова громадська організація, яка об'єднує експертів та активістів навколо ідеї збереження довкілля.

екодія

Організація офіційно зареєстрована в Україні (код ЄДРПОУ 41210108).Email: info@ecoaction.org.ua

Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет» є неурядовою громадською організацією, діяльність якої пов’язана в тому числі із вирішенням питань захисту довкілля, сприянню охорони природи та інформуванням громадськості про проблеми навколишнього середовища із належним науковим обгрунтуванням (код ЄДРПОУ: 43177204). Email: info@inun.org.ua

ІННОВАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Погляди, наведені в цьому документі є позицією авторів і не обов'язково мають трактуватися як офіційна думка донорів.

ВИД ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ДОКУМЕНТА

Технічний науковий звіт з комплексної екологічної оцінки річок Млинівка (Стебницька) та Радчанка. Затверджено: засіданням Правління ВГО «Інноваційний університет»
(протокол №1 від 22 січня 2024 р.)

1. Даний технічний науковий звіт сформований за результатами комплексної екологічної оцінки екосистеми малих водотоків р. Млинівка Стебницька та р. Радчанка. В звіті подано інформацію про дійсну ситуацію, пов’язану із зазначеними річками, басейни яких розташовані на території Івано-Франківської, Лисецької, Старобогородчанської, Богородчанської територіальних громад, що склалася під впливом стійкого та надмірного антропогенного навантаження і неконтрольованої господарської діяльності впродовж багатьох років.
2. Документ складено на основі аналізу результатів досліджень, які проводилися впродовж 2023 року в межах території всієї водозбірної площі водотоків та територій гідрологічного комплексу взаємопов’язаних з даними річками штучних чи напівштучних водойм, з одночасним використанням даних багаторічних спостережень, інших публікацій, матеріалів, та інших документів, опублікованих органами місцевого самоврядування, або інформації, отриманої в установленому порядку від офіційних її розпорядників.

3. Документ підлягає ознайомленню із результатами проведених наукових досліджень всіх відповідальних та зацікавлених сторін, органів місцевого самоврядування, виконавчої влади, які наділені повноваженнями контролю щодо реалізації національної екологічної політики, комунальних закладів та установ, науково-дослідних центрів, громадських організацій, зацікавленої широкої громадськості, котрі уповноважені, чи мають право згідно з національним законодавством брати участь у прийнятті рішень щодо збереження, охорони та відновлення природних комплексів, річкових ландшафтів, річищ та заплав, покращення стану міських та приміських штучних та природних водойм, розвитку рекреаційної та оздоровчої інфраструктури в межах територіальних громад.

4. Бенефіціарами результатів комплексної екологічної оцінки, представлених у звіті можуть виступати: населення територіальних громад, зокрема мешканці населених пунктів м. Івано-Франківськ, с. Крихівці, с. Драгомирчани, смт Лисець, с. Стебник, с. Радча, Богородчанської та Старобогородчанської територіальних громад, в межах яких проходять русла річок (див. Додаток 1-2), партнери в рамках проєкту: КП “Центр розвитку міста та рекреації”; Екологічна інспекція Карпатського округу; Івано-Франківський ОЦКПХ МОЗ України; селищні ради с. Крихівці, с. Драгомирчани, смт Лисець, с. Стебник, с. Радча; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу; Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника; Івано-Франківська міська рада; Івано-Франківська обласна державна адміністрація; Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської ОДА; Головне управління Держгеокадастру в Івано-Франківській області; Департамент містобудування та архітектури Івано-Франківської міської ради; Дністровське басейнове управління водних ресурсів; Сектор в Івано-Франківській області Державного агентства водних ресурсів; Державне агентство водних ресурсів України; Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

5. Документ призначений для прийняття науково обґрунтованих та ефективних майбутніх рішень щодо управління територіями з високим екологічним та рекреаційним потенціалом в межах міста Івано-Франківська та передміської зони, щонайменше в радіусі 10 км, шляхом врахування наведених результатів під час:
- складання програм та планів розвитку міста та територіальних громад;
- підготовки та затвердження змін до генеральних планів територій з урахуванням розміщення та особливостей функціювання об’єктів з високим екосистемним потенціалом;
- розробки, погодження та затвердження містобудівної документації, інфраструктурних проєктів, проєктів будівництва чи реконструкції та іншої планової

діяльності, що можуть мати прямий чи опосередкований вплив на екосистеми озер, ставків та річок, які знаходяться на даній території;

- підготовки пропозицій рішень та заходів для відновлення гідротехнічного стану міського озера, напускних та водовипускних систем, мереж та каналів, покращення балансу водообміну, збільшення припливу свіжої води у літній період;

- розробки та впровадження заходів для підвищення рівня екологічної, водної, та санітарно-епідеміологічної безпеки в межах населених пунктів Івано-Франківської, Лисецької, Старобогородчанської, та Богородчанської територіальних громад;

- удосконалення програм і планів державного моніторингу, об'єктів довкілля, які відіграють особливу роль у житті мешканців територіальних громад, використовуються для активного відпочинку та спорту;

- підготовки програм та заходів для відновлення природних об'єктів, які мають історико-культурне значення для територіальних громад і які в минулому відіграли суттєву роль у їх господарському розвитку.

КОМАНДА ВИКОНАВЦІВ

ПІБ	В рамках проєкту	Освіта, науковий ступінь, досвід
Яцишин Теодозія Михайлівна	Координатор проєкту, голова регіонального відділення Всеукраїнської громадської організації «Інноваційний університет»,	Доктор технічних наук, професор кафедри технологій захисту навколишнього середовища та безпеки праці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу; с.н.с Центру інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України.
Кундельська Тамара Володимирівна	Заступник координатора проєкту, експерт з екології та охорони навколишнього середовища; комунікаційний менеджер проєкту	Інженер-еколог, кандидат технічних наук в галузі «Екологічна безпека». Експерт з оцінки впливу фізичних факторів та радіаційної безпеки.
Микицей Михайло Тарасович	Експерт з екології, інженерної геології та гідрогеології; технічний менеджер проєкту	Еколог, інженер геолог-гідрогеолог (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2020 р); провідний хімік сектору хроматографічних випробувань Лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського БУВР
Грицуляк Галина Михайлівна	Експерт з оцінки екологічного стану ґрунтового покриву, агроценозів та біорізноманіття	Кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій захисту навколишнього середовища та безпеки праці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Декларація про авторство

Усі особи, які зазначаються як виконавці заявляють про свої авторські права, і своїми підписами підтверджують, що вони брали достатню участь у роботі, щоб взяти на себе громадську відповідальність за зміст, включаючи участь у концепції, дизайні, аналізі, написанні чи перегляді рукопису, відповідно до виконуваних його графічних чи текстових частин. Крім того, кожен виконавець засвідчує, що цей матеріал або подібний матеріал не був і не буде поданий або опублікований в будь-яке інше видання без спільного попереднього погодження. Забороняється відтворювати ці матеріали без письмового дозволу від авторів.

Виконавці звіту **НЕ претендують** на авторство пов'язане з додатковими текстовими та графічними матеріалами, що використовувалися при написанні та складанні даного звіту, для яких вказано відповідне посилання чи обґрунтування у тексті рукопису.

Заява про відсутність конфлікту інтересів

Автори своїми підписами засвідчують, що вони **НЕ пов'язані** з будь-якою сторонньою організацією чи установою з будь-якими сторонніми фінансовими інтересами (такими як гонорари; освітні гранти; участь у бюро доповідачів; членство, працевлаштування, консультації, володіння акціями або інші інтереси в акціонерному капіталі, а також свідчення експертів або патентно-ліцензійні домовленості), або нефінансовий інтерес (наприклад, особисті чи професійні стосунки, приналежність, знання чи переконання) у предметі чи матеріалах, які викладені в даному рукописі. **Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.**

Виконавці: Т. М. ЯЦИШИН 18. 01. 2024 р

Т. В. КУНДЕЛЬСЬКА 18. 01.2024 р

Г. М. ГРИЦУЛЯК 18. 01.2024 р

М. Т. МИКИЦЕЙ 18. 01.2024 р

Контакти для взаємодії:
Михайло Микицей, технічний менеджер, автор-кореспондент; тел. +380 (99) 164 56 03; ел.пошта: mmtecoif @gmail.com

АНАЛІТИЧНЕ РЕЗЮМЕ

Ініціативна група експертів-науковців в рамках міжнародного проєкту «Відродження естетико-екологічних функцій малих водотоків р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки на території Івано-Франківської МОТГ», що був реалізований за фінансової підтримки Федерального міністерства економіки та кліматичних дій Німеччини в межах проєкту Міжнародної Кліматичної Ініціативи (IKI) «Посилення громадянського суспільства в реалізації національної кліматичної політики», здійснила комплексну екологічну оцінку згідно з підготовленим проєктним планом та програмою цільових польових обстежень водотоків. Результатом стало отримання зведеної науково-технічної інформації та нових аналітичних даних про водотоки р. Млинівку (Стебницьку) та р. Радчанку.

Матеріали даного звіту включають наукове обґрунтування, відповідні висновки та оцінні судження щодо тих чи інших порушених питань, пов’язаних з сучасним екологічним станом та впливом господарської діяльності на екосистеми досліджуваних водойм р. Млинівки (Стебницької), р. Радчанки як правої притоки р. Млинівки, озер і ставків які з ними пов’язані. Проведено аналіз документів державного планування, інформації з відкритих реєстрів, наукових публікацій, інформації отриманої від офіційних її розпорядників, шляхом зіставлення даної інформації з фактичними умовами які зафіксовано під час натурних (польових) спостережень.

Звіт містить достатньо деталізовану інформацію про умови та загальний екологічний стан території дослідження, дійсні морфометричні характеристики басейну р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки, які було отримано із застосуванням відповідних картографічних методів та розрахунків; уточнено рисунок річкової системи, визначено морфометричні характеристики русел, головні характеристики стоку в період межені та під час проходження паводків.

За результатами аналітичної наукової роботи вперше схарактеризовано процеси формування фізико-хімічного складу та якості води р. Млинівки та р. Радчанки, з урахуванням гідрогеологічних умов території та процеси перенесення забруднення у водному середовищі під впливом особливостей формування стоку. У процесі цільових польових обстежень русел водотоків було ідентифіковано джерела надходження забруднювальних речовин у водотоки, які класифіковано за різними видами носія, встановлено потенційні ризики для екосистеми водотоків та потенційні санітарно-епідемічні загрози для населення на основі аналізу результатів лабораторних випробувань фізико-хімічного стану поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки. \

Інструментально лабораторні випробування якості поверхневих вод згідно з закладеним дослідницьким профілем було виконано на базі Лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.

Крім того, матеріали звіту містять опис стану та функціонального призначення інженерних гідротехнічних споруд для регулювання та перерозподілу стоку р. Млинівки, які було створено тут в далекому минулому; повний опис систем напуску та спуску води з міського озера, водообмін у якому забезпечується безпосереднім зв'язком з водотоками р. Млинівкою та р. Радчанкою; ідентифікацію та детальний аналіз чинників паводкової небезпеки, опис наслідків від проходження паводків та потенційні ризики підтоплення територій які межують з річищем Млинівки (Стебницької).

У процесі опрацювання інформації виявлено некоректність та неузгодженість деяких пріоритетних даних з відкритих офіційних джерел з даними від їхніх офіційних розпорядників щодо поверхневих водних об’єктів р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки, та невідповідність цієї інформації фактичним умовам які визначено в процесі комплексної екологічної оцінки, що вже зараз створює певні перешкоди для реалізації наступних етапів відновлення екосистем р. Млинівки та р. Радчанки які полягатимуть у виконанні конкретних практичних завдань.

Представлені текстові матеріали, висновки та обґрунтування супроводжуються великим обсягом графічних даних, рисунків, карт та картосхем, фотографій місцевості, які було зібрано в процесі польових робіт. Загалом структура даного звіту комплексної екологічної оцінки включає 7 основних розділів, загальні описові характеристики яких наведені у табличній формі нижче:

Розділ №	Найменування	Загальний обсяг, ст	Рисунків	Таблиць
1	Загальні відомості про об’єкти досліджень	10	7	3

2	Організація проєктних досліджень	20	3	5
3	Оцінка стану основних компонентів довкілля за рівнями їхнього порушення або забруднення в межах досліджуваної території	73	50	13
4	Комплексна оцінка гідро-екологічного стану водотоків	94	65	28
5	Ризики виникнення надзвичайних ситуацій та їх оцінка для населення територіальної громади	24	28	1
6	Екосистемні послуги малих водотоків	18	7	4
7	Загальні висновки та пропозиції	7	-	-

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
1.1 Адміністративно-територіальний устрій	11
1.2 Фізико-географічне розташування території досліджень	13
1.3 Загальна інформація про водний потік р. Млинівка (Стебницька)	14
1.4 Загальна інформація про водний потік р. Радчанка	15
1.5 Короткий огляд сучасного використання водних потоків	16
1.6 Ймовірні джерела забруднення та впливу на стан водних об’єктів	16
1.7 Основні наукові дослідження та публікації	20
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1 Інформаційна довідка проєкту	21
2.2 Передумови реалізації	21
2.3 Нормативно правова та законодавча база	23
2.4 Визначеність та вивченість проблеми охорони та відновлення р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки на місцевому рівні	26
2.5 Потенційні загрози від базового сценарію	26
2.6 Головна мета та цілі проекту	27
2.7 Відповідальні суб'єкти та зацікавлені сторони	29
2.8 Соціальні ефекти та вигоди	29
2.9 Постановка завдань комплексної екологічної оцінки, обсягу та рівня деталізації інформації	30

2.10 Збір вихідних даних: склад і джерела даних	31
2.11 Огляд застосованих методів та аналітичних підходів до вивчення проблеми	34
2.12 Інструментально-лабораторні вимірювання	34
2.13 Програмне забезпечення, обробка даних	39
2.14 Критерії оцінювання результатів досліджень	40
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА СТАНУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ ЗА РІВНЯМИ ЇХНЬОГО ПОРУШЕННЯ АБО ЗАБРУДНЕННЯ В МЕЖАХ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ	41
3.1 Кліматичні умови та стан атмосферного повітря	41
3.2 Геологічна будова та мінерально-сировинні ресурси	44
3.3 Геоморфологія та процеси рельєфоутворення	51
3.4 Гідрогеологічні умови території	55
3.5 Характеристика землекористування в межах водозбірної площі р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки	56
3.6 Загальна характеристика стану поверхневих та підземних вод за результатами державного екологічного моніторингу	61
3.7 Загальна характеристика ландшафтних умов	69
3.8 Характеристика оселищ та природних ландшафтів басейну р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки.	71
3.9 Об’єкти Смарагдової мережі та їх зв’язок з територією досліджень	86
3.10 Флора і фауна території	94

3.11 Оцінка якості візуального середовища в межах території досліджень	106
3.11.1 Методика оцінювання якості візуального середовища урбанізованих комплексів	108
3.11.2 Розрахунки показника візуальної якості з урахуванням домінантних об'єктів: р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки	109
3.11.3 Характеристика візуальних впливів та забруднення візуального середовища	111
3.11.4 Пропозиції щодо покращення візуальної якості довкілля та збереження природного естетичного потенціалу берегової лінії водотоків Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки	112
РОЗДІЛ 4 КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ГІДРО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОТОКІВ **р. МЛИНІВКИ ТА р. РАДЧАНКИ.**	114
4.1 Дослідження гідроморфологічних характеристик водотоків	114
4.1.1 Витік і гирло	114
4.1.2 Річкова мережа	117
4.1.3 Водозбірна площа (поверхневий та підземний вододіли)	119
4.1.4 Повздовжній профіль річок	122
4.1.5 Морфометричні характеристики русла та головні характеристики річкового стоку	122
4.1.6 Фази водного режиму	125
4.1.7 Режим наносів та ерозійна діяльність	128
4.2 Загальний вплив урбанізації на малі річки	131
4.3 Цілі та обсяги оцінки гідроекологічного стану водотоків	132
4.4 Стратегія підходу до оцінки	132
4.5 Опис польових досліджень	132
4.6 Створи спостережень та дослідницький профіль	135
4.7 Відбір проб води на лабораторні випробування	136
4.8 Гідрометеорологічні умови в період досліджень	138
4.9 Характеристика процесів формування фонового фізико-хімічного складу та властивостей поверхневих вод	139

4.10 Ідентифікація потенційних джерел забруднення	142
4.10.1 Господарсько-побутові стічні води домогосподарств	146
4.10.2 Стічні води лікарень	147
4.10.3 Стічні води автомийних станцій	151
4.10.4 Стічні води з території населених пунктів які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів	151
4.10.5 Дренажні стічні води сільськогосподарських земель	154
4.10.6 Стічні води та фільтрат сміттєзвалищ	157
4.10.7 Забруднення плаваючим сміттям	157
4.10.8 Природне забруднення яке посилюється через антропогенні чинники	160
4.11 Загальна схема антропогенного впливу на річки	162
4.12 Умови оцінки природної якості води р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки	163
4.13 Аналіз результатів лабораторних випробувань за групами показників	167
4.14 Фактори, що впливають на самоочищувальну здатність водотоків, природні процеси, та розкладання токсичних сполук	189
4.15 Оцінка процесів самоочищення р. Млинівки (Стебницької) за показниками сапробності	192
4.16 Оцінка біонакопичення токсичних елементів та пестицидів за результатами аналізу зразків іхтіофауни	196
4.17 Дослідження природного радіаційного фону вздовж берегової лінії малих водотоків	204

Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки в межах Івано-Франківської МОТГ	
4.17.1 Методи дослідження та засоби вимірювальної техніки для визначення ПЕД (ПАЕД) природного фону	205
4.17.2 Аналіз результатів дозиметричних вимірювань природного γ-фону вздовж берегової лінії річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки	207
РОЗДІЛ 5 РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЇХ ОЦІНКА **ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**	208
5.1 Загальний аналіз чинників, що визначають стан паводкової безпеки території	208
5.2 Аналіз втрачених функцій гідрокомплексу водойм з регулювання паводкового стоку на р. Млинівці (Стебницькій).	209
5.3 Конкретизація чинників високих рівнів води та підтоплення територій	210
5.4 Наслідки від паводків на р. Млинівці (Стебницькій) та потенційні ризики	226
5.5 Руслова ерозія та підмивання берегів	230
РОЗДІЛ 6 ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ МАЛИХ ВОДОТОКІВ Р. МЛИНІВКИ ТА Р. **РАДЧАНКИ**	232
6.1 Загальна характеристика екосистемних послуг	232
6.2 Особливості оцінювання екосистемних послуг малих водотоків	233
6.3 Методологія оцінки екосистемних послуг р. Млинівки та р. Радчанки	236
6.4 Аналіз та оцінка потенціалу екосистемних послуг р. Млинівки та р. Радчанки	241
РОЗДІЛ 7 ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОМПЛЕКСНОЇ **ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ**	250
7.1 Рекомендації щодо виправлення і оновлення даних в державних облікових документах	250

та пропозиції щодо моніторингу якості води	
7. 2 Рекомендації щодо паспортизації водойм	251
7. Відновлення екосистеми р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки 3 для цілей екологічного туризму та рекреації	252
7. Комплекс інженерно-технічних заходів для покращення 4 гідрологічного режиму та підвищення паводкової безпеки територій	253
7. Заходи для запобігання забрудненню та зменшення рівнів 5 забруднення води	254
7. Заходи для покращення візуальної якості середовища в межах 6 територіальних громад	255
7. 7 Екологічна освіта та організаційно-планувальні рекомендації	255
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА	257
ПЕРЕЛІК ДАНИХ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ФОТОЗНІМКІВ	260
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Річки Млинівка (Стебницька) та Радчанка деградують внаслідок неконтрольованості їхнього стану, відсутності належного обліку, моніторингу, несанкціонованої діяльності в межах водоохоронних смуг, скиду забруднювальних неочищених стоків, засмічення річища тощо, та потребують комплексних заходів з відновлення. Встановлено, що ці річки мають цікаві історії свого існування та господарського використання, що вказує на їхню загальну історико-культурну цінність. З огляду на це, дані водотоки та їхні прибережні території повинні стати прикладом з відновлення екосистем малих річок урбанізованої території Івано-Франківської області.

Однією з найважливіших сучасних функцій річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки є забезпечення водообміну в Івано-Франківському міському озері. Івано-Франківське міське озеро — протічна водойма напівштучного походження на території м. Івано-Франківська, площею водного дзеркала понад 32 га. В процесі досліджень було враховано, що роль цих водотоків в житті територіальної громади не оцінена належним чином, маловідома, в тому числі і науковим колам, що загалом прискорює деградацію цієї екосистеми.

Гирлом гідросистеми річок Млинівки та Радчанки є річка Бистриця Солотвинська, басейн Дністра. Не зважаючи на те, що приплив свіжої води та її випуск з озера для забезпечення балансу водообміну відбувається безперервно вже десятиліттями, але впродовж багатьох років виникали проблеми із витратами води, особливо у літній час. Таке недостатнє наповнення може спричиняти погіршення якості води у водоймі й створювати додаткові санітарно-епідемічні чи екологічні ризики.

Комплексна екологічна оцінка, проведена в рамках даного проєкту, має за мету, в умовах відсутності повноти та коректності інформаційних даних, напрацювати такі матеріали, які в найближчій перспективі дозволять обґрунтовано запобігти знищенню й зникненню двох малих водотоків, річки Млинівка (Стебницька) та р. Радчанка, що відіграють вкрай важливу роль у діяльності територіальних громад через які вони протікають.

Вільний доступ до природи має важливе значення в житті людини, підвищує рівень комфорту та сприяє високій якості життя, а зелені насадження, річки та струмки, криниці чистої води зі збереженими оазисами природи та біорізноманіттям навколо них, не вкрита бетоном, асфальтом та бруківкою поверхня землі у природному стані, а також вільні приміські території, придатні, в тому числі, для зеленого землеробства – сприяють здоров'ю та добробуту. Мешканці багатьох міст, наприклад в США та Європі не мають легкого доступу до зелених насаджень, відповідно, вони обмежені в отриманні радості в так званому спілкуванні з ними. Оскільки більшість міст продовжують зростати, відбувається підвищення температури повітря в них і масштаби цих проблем посилюються (Lehmann, Steffen, та ін).

У пояснювальній записці до містобудівної документації «Внесення змін до генерального плану м. Івано-Франківськ» зазначено, що не тільки деякі ландшафтні комплекси та відпочинкові зони з рекреаційним потенціалом вже не мають резервів для розширення, а й часткове житлово-громадське будівництво, організація зелених насаджень загального користування, будівництво вуличної мережі передбачаються за рахунок вільних від забудови територій (переважно це сільськогосподарські землі (городи), відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом).

Реалізація даних сценаріїв в умовах відсутності результатів попередніх наукових досліджень та відповідних висновків на територіях, які насправді характеризуються екосистемним потенціалом, але можуть бути втрачені під планову забудову, - є ознакою екстенсивного характеру містобудівної діяльності. Також не оцінюється постійне розширення меж міської забудови, що створює систематичні (множинні) ризики у передмісті як наслідок великої кількості пов’язаних факторів. З погляду екологічного ризику, природні ділянки в селах у внутрішньому передмісті, уздовж транспортних коридорів та навколо міста серйозно фрагментуються, а ресурси екологічного простору, що підтримують сталий розвиток цих територій, знищуються (Микицей М.Т., Адаменко Я. О., 2023).

Реалізація екологічно необґрунтованих та небезпечних архітектурно-планувальних містобудівних рішень всупереч нагальним потребам щодо збереження та використання екосистемного потенціалу природних приміських зон та ландшафтних комплексів, на жаль, є, з одного боку, наслідком недостатньої підготовки спеціалістів екологів-урбаністів, відсутності системної цільової роботи з метою формування науково-обґрунтованих висновків для тих чи інших територій з донесенням їх до управлінців, а, з іншої сторони, через значні приватні економічні вигоди зацікавлених сторін.

Прикладом є ситуація, якій присвячений даний звіт, а саме швидкій деградації гідроекосистем під впливом інтенсивної багатоповерхової забудови й знищення великої частини гідрокомплексу Івано-Франківська на його південно-західних околицях впродовж останніх 15 років. В контексті збалансованого розвитку - це знищення незамінного

природного потенціалу та втрата значної кількості екосистемних послуг та вигод для населення територіальної громади, запит на різноманіття яких зростає з кожним роком.

Наукові дослідження вчених та результати моніторингу свідчать, що десятки тисяч малих річок повністю або частково зникли через природні та природно-антропогенні причини, десятки малих річок «поховані» під асфальтом великих міст, «закуті» у підземні труби, висохли внаслідок засмічення та замулення джерел і криниць. Стан малих річок є індикатором станів всієї річкової мережі кожної країни. Тому так важливо здійснювати спеціальні комплексні заходи для захисту малих річок від зменшення водності, забруднення та пересихання й спрямовувати їх на ліквідацію негативного впливу антропогенних факторів

(Курепін В. М., 2022).

Завдання зі збереження, відновлення та охорони малих річок в умовах швидких темпів урбанізації є складним і невпинно актуалізується для України, ще й через складні сьогоденні виклики, пов'язані з війною. В процесі аналізу та розробки можливих містобудівних та інфраструктурних рішень потрібно керуватися вододільним принципом, визначити реальні практичні межі відновлення, максимально збалансувавши потреби природи та міста, позаяк швидкі темпи міської забудови та окупація (загарбання) вододілів, заплав, річищ, зазвичай кардинально змінюють природний ландшафт і призводять до погіршення візуальної сприйнятливості території. Такі зміни можуть відбуватись навіть при реалізації робіт з регулювання річок, упорядковування території, приведення до безпечних умов, а також в результаті залучення нових земель до господарського використання шляхом виключення малих річок які пересихають і зникають з кадастрового обліку для забезпечення сполучення для транспорту, мобільності тощо.

Нерідко дамби, мости та інші штучні споруди призводять до суттєвої зміни русел річок та погіршення якості поверхневих вод. Надто близьке розташування водотоків до будівель та різноманітних елементів інфраструктури викликає додаткове занепокоєння щодо ймовірного впливу повеней. Це залежить, головним чином, від геоморфології заплав, землекористування в прирічкових районах і наявності різноманітних споруд та об'єктів у руслі річки (Verol, Aline Pires та ін., 2019).

Концепція відновлення малих струмків та річок в Україні може належати до широкого спектру екологічних, фізичних, просторових й управлінських заходів і практик, спрямованих на відновлення природного стану та функціонування річкової мережі загалом, для підтримки біорізноманіття, рекреації, боротьби з повенями та паводками, характерних для нашого регіону, та розвитку ландшафту. Ключовим фактором для відновлення міських малих річок є пошук рівноваги для співіснування урбанізованої території та екосистеми річки з метою досягнення максимальної якості екологічних послуг, що своєю чергою, стимулюватиме зростання просторової частки природних ландшафтів в межах антропогенного міського середовища.

Підвищення якості природного довкілля шляхом покращення естетики водних об'єктів в умовах міста та реінтеграція дрібних водних об'єктів як частини міського чи урбанізованого приміського ландшафту має фундаментальне значення в цьому процесі. Поєднання концепцій управління ризиками повеней із заходами з відновлення малих водотоків в межах урбанізованих просторів може бути більш ефективним подоланням проблем деградації малих річок ніж традиційні підходи, включаючи локальне днопоглиблення. Навіть якщо водотік не може бути відновлений до початкового стану, мотивація для таких проєктів, як правило, пов’язана не лише з цінністю водного об'єкта, а й із підвищенням вартості нерухомості в естетичних прирічкових межах, відродженням районів, історико-культурних об'єктів, деградованих чи зруйнованих внаслідок повені, антропогенного впливу, урбанізаційного навантаження загалом. Такі підходи в особливих випадках можуть призводити до інтенсифікації та розвитку малого екологічного туризму, як в міських так і в приміських зонах, закладання нових пішохідних стежок, туристичних маршрутів, атракцій, відпочинкових закладів для жителів та гостей урбосистеми (Микицей М.Т., Кундельська Т.В., Семелюк О. С., 2023).

Підготовка та реалізація проєктів з відновлення малих водних потоків в межах міських та приміських територій, без сумніву, потребує ефективної взаємодії між органами місцевого самоврядування, державними установами та службами, відповідальними чи уповноваженими особами та населенням, що набуває особливого значення в умовах децентралізації влади. Міжнародний досвід свідчить, що комбінований ефект пасивної участі (наприклад, через листи, листівки, дошки оголошень, інформаційні бюлетені, газети, радіо та телебачення), та активної участі громадськості, наприклад, офіційні форуми, семінари та екскурсії, може бути соціально ефективним для розвитку мотивації та очікувань щодо відновлення річки, розуміння просторової зв’язності та функціонування в системі «річка - водозбірний басейн», опису як важливості історії водотоку, так
і вимог оцінки після відновлення, пояснення методів річкової інженерії, гідрологічного моніторингу, потреби впровадженням ефективних заходів боротьби проти засмічення, заходів зі збереження ландшафту, ремонт споруд та інші супутні роботи.

На фоні глобальних екологічних та кліматичних процесів територіальної громади Івано-Франківська та прилеглих населених пунктів в найкоротшій перспективі зобов’язані своїм ресурсним та науковим потенціалом обмежити вплив місцевих несприятливих чинників, ефективно гальмувати і зупиняти деструктивні процеси і несприятливі зміни в екосистемах.

Співпраця науковців, проєктувальників, аналітиків та спеціалістів щодо актуалізації питань збереження та відновлення річок в Україні важлива й через те, що на етапі зміщення акцентів екосистемних послуг, відбувається поступова зміна парадигми в практиці управління річками: від жорсткого інженерного підходу, який передбачає

строго-методичний контроль гідрометричних параметрів та фізико-хімічних параметрів водотоків на території населених пунктів, в умовах можливих підтоплень чи забруднень - до багатофункціонального методу, який прагне відновити річкову екосистему, її просторові естетико-екологічні ознаки, та екосистемні послуги загалом (Adams, W. M та ін., 2016). Вагомим позитивним ефектом є скеровування уваги науковців і підвищена увага суспільства на захист чимраз менших за рангом чи категорією водних об'єктів: струмків, потічків, безіменних водних потоків, прикладом чого є дана проєктна діяльність.

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Адміністративно-територіальний устрій

Івано-Франківський район в межах якого знаходиться територія досліджень було утвореного 17 липня 2020 року в рамках адміністративно-територіальної реформи (Постанова ВРУ «Про утворення та ліквідацію районів» від 17.07.2020 № 807-IX). Адміністративним центром є м. Івано-Франківськ.

Згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.06.2020 року №714-р «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Івано-Франківської області» до складу Івано-Франківської територіальної громади увійшли 19 населених пунктів: м. Івано-Франківськ, с. Вовчинець, с. Крихівці, с. Микитинці, с. Угорники, с. Хриплин, с. Березівка, с. Черніїв, с. Підлужжя, с. Підпечери, с. Добровляни, с. Колодіївка, с. Братківці, с. Узин, с. Тисменичани, с. Камінне, с. Радча, с. Чукалівка, с. Драгомирчани [1].

Територія досліджень відповідає лінійній протяжності русел річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки з урахуванням інженерно-технічних рішень 1954 — 1955 рр з використання водного ресурсу цих водотоків, а також води р. Бистриці Солотвинської в системі водопостачання Івано-Франківського міського озера. У адміністративному відношенні русла річок, які є об'єктом комплексної екологічної оцінки знаходяться в межах окремих населених пунктів та територій Івано-Франківської (м. Івано-Франківськ, с. Крихівці, с. Драгомирчани, с. Радча), Лисецької (смт Лисець, с. Стебник), Богородчанської та Старобогородчанської громад (Рис.1.1, Табл.1.1).

Рисунок 1.1 — Адміністративно-територіальний устрій території досліджень

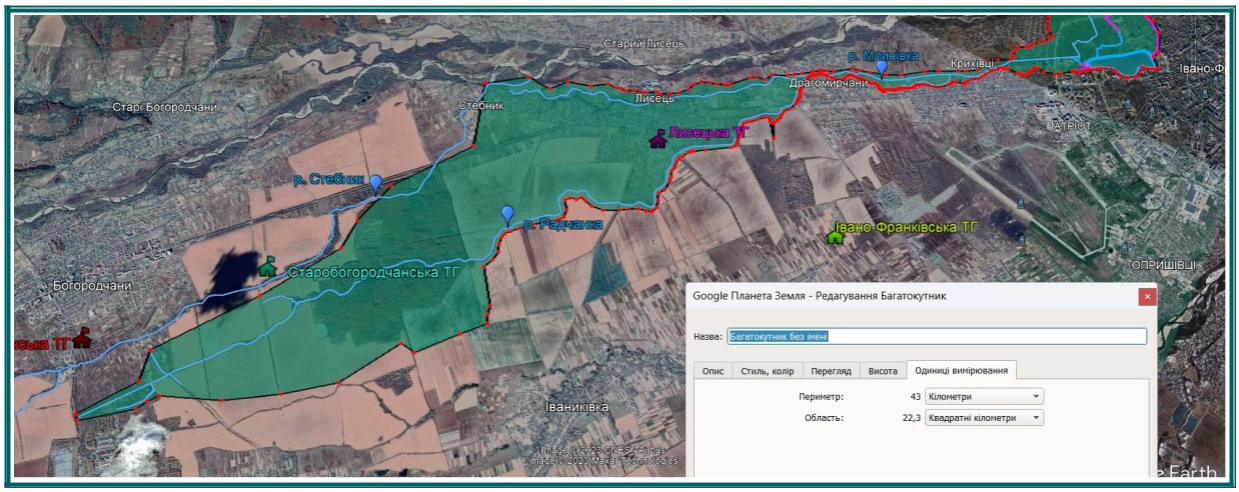


Рисунок 1.2 — Границі територій в межах водозбірних площ річок Млинівки та Радчанки, які підлягали обстеженню. (*Периметр визначеної області становить орієнтовно 43 км; Площа — понад 22 км^2)*

Таблиця 1.1 - Зведені дані про адміністративно-територіальні одиниці в межах території досліджень

№ з/п	Територіальна громада	Населений пункт (територія громади) в межах якого проходить русло р. Млинівки та (або) р. Радчанки
1	**Івано-Франківська громада** ***Адмін. центр:*** *Івано-Франківськ* ***Населення громади:*** *281647 осіб* ***У складі громади:*** *Івано-Франківськ, Вовчинець, Крихівці, Микитинці, Угорники, Хриплин, Камінне, Тисменичани, Березівка, Братківці, Добровляни, Драгомирчани, Колодіївка, Підлужжя, Підпечери, Радча, Узин, Черніїв, Чукалівка*	**Івано-Франківськ** (Івано-Франківська міська рада, КОАТУУ: 2610100000, ЄДРПОУ: 33644700) Населення Івано-Франківськ: 242 549 осіб, (Загальне населення: Івано-Франківська міська рада: 242549 осіб) У підпорядкуванні: місто Івано-Франківськ Адреса: 76004, м. Івано-Франківськ, вул. Михайла Грушевського, буд. 21
		Крихівці (Крихівецька сільська рада, КОАТУУ: 2610192001, ЄДРПОУ: 04356248) Населення Крихівці: 4125 осіб, (Загальне населення: Крихівецька сільська рада: 4125 осіб).У підпорядкуванні: село Крихівці Адреса: 76493, м. Івано-Франківськ, с. Крихівці, пл. Двір, буд. 1
		Драгомирчани (Драгомирчанська сільська рада, КОАТУУ: 2625880901, ЄДРПОУ: 20559749). Населення Драгомирчани: 1627 осіб, (Загальне населення: Драгомирчанська сільська рада: 1627 осіб) Адреса: 77454, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н, с. Драгомирчани, вул. Надрічна, буд. 74
		Радча (Радчанська сільська рада, КОАТУУ: 2625884701, ЄДРПОУ: 04356337). Населення Радча: 3062 осіб, (Загальне населення: Радчанська сільська рада: 3062 осіб).Адреса: 77457, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н, с. Радча, вул. Степана Бандери, буд. 26 (сільськогосподарські території)
2	**Лисецька ТГ** *Адмін. центр: Лисець* *Населення громади: 7659 осіб* *У складі громади: Лисець, Посіч, Старий Лисець, Стебник.* *Код ЄДРПОУ: 04356159* *КОАТУУ: 2625855600* *Адреса: Івано-Франківська*	**Лисець** (Лисецька селищна рада, КОАТУУ: 2625855600, ЄДРПОУ: 04356159). Населення Лисець: 2969 осіб, (Загальне населення: Лисецька селищна рада: 2969 осіб). Адреса: 77455, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н, смт Лисець, вул. Січових Стрільців, буд. 55
		Стебник (Стебниківська сільська рада, КОАТУУ: 2625885901, ЄДРПОУ: 20562183). Населення Стебник: 797 осіб, (Загальне

	обл., *Івано-Франківський р-н, смт Лисець,* *вул. Січових Стрільців, буд. 55.* *Укрупнений район: Івано-Франківський район*	населення: Стебниківська сільська рада: 797 осіб). Адреса: 77453, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н, с. Стебник, вул. Молодіжна, буд. 3
3	**Старобогородчанська громада.** *Адмін. центр: Старі Богородчани. Населення громади: 6120 осіб* *У складі громади: Старі Богородчани, Скобичівка, Нивочин, Гринівка, Лесівка. Код ЄДРПОУ: 40154315.* *КОАТУУ: 2620488601. Адреса: Україна, Івано-Франківська обл., Івано-Франківський р-н, село Старі Богородчани, ВУЛИЦЯ ФРАНКА, будинок 1. Укрупнений район: Івано-Франківський район.* (Сільськогосподарські угіддя Старобогородчанської громади з південної сторони урочища “Мочари”)	
4	**Богородчанська громада.** *Адмін. центр: Богородчани. Населення громади: 27557 осіб. У складі громади:* *Богородчани, Іваниківка, Глибока, Глибівка, Горохолина, Горохолин Ліс, Грабовець, Копачівка, Жураки,* *Забережжя, Похівка, Підгір'я, Діброва, Саджава, Старуня, Ластівці, Хмелівка. Код ЄДРПОУ: 04357035.* *КОАТУУ: 2620455100. Адреса: Івано-Франківська обл., Івано-Франківський р-н, смт Богородчани, вул.* *Шевченка, буд. 66. Укрупнений район: Івано-Франківський* *район.* (Території, що прилягають до Богородчанського ЛВУМГ (меліоративно змінені витоки р. Радчанки) Лісовкриті землі (Осмолодське лісництво): урочище «Мочари»; Сільськогосподарські угіддя на півночі та північному сході від ур. «Мочари»)	

1.2 Фізико-георгафічне розташування території досліджень

Територія знаходиться в межах водогосподарської ділянки М 5.2.0.05 «Бистриця» басейну р. Дністер. (Рис.1.3). ЇЇ площа становить 2523 км^2. Це горбиста рівнина в так званому Передкарпатському прогині земної кори на межі між Східноєвропейською рівниною і горами Карпатами, перші підняття яких починаються в межах сусідніх Богородчанської і Надвірнянської територіальних громад. Місцевість характеризується орографічно різко вираженими рисами Бистрицької улоговини в межах межиріччя Бистриць Надвірнянської та Солотвинської і визначається як західна частина Передкарпатської географічної зони.

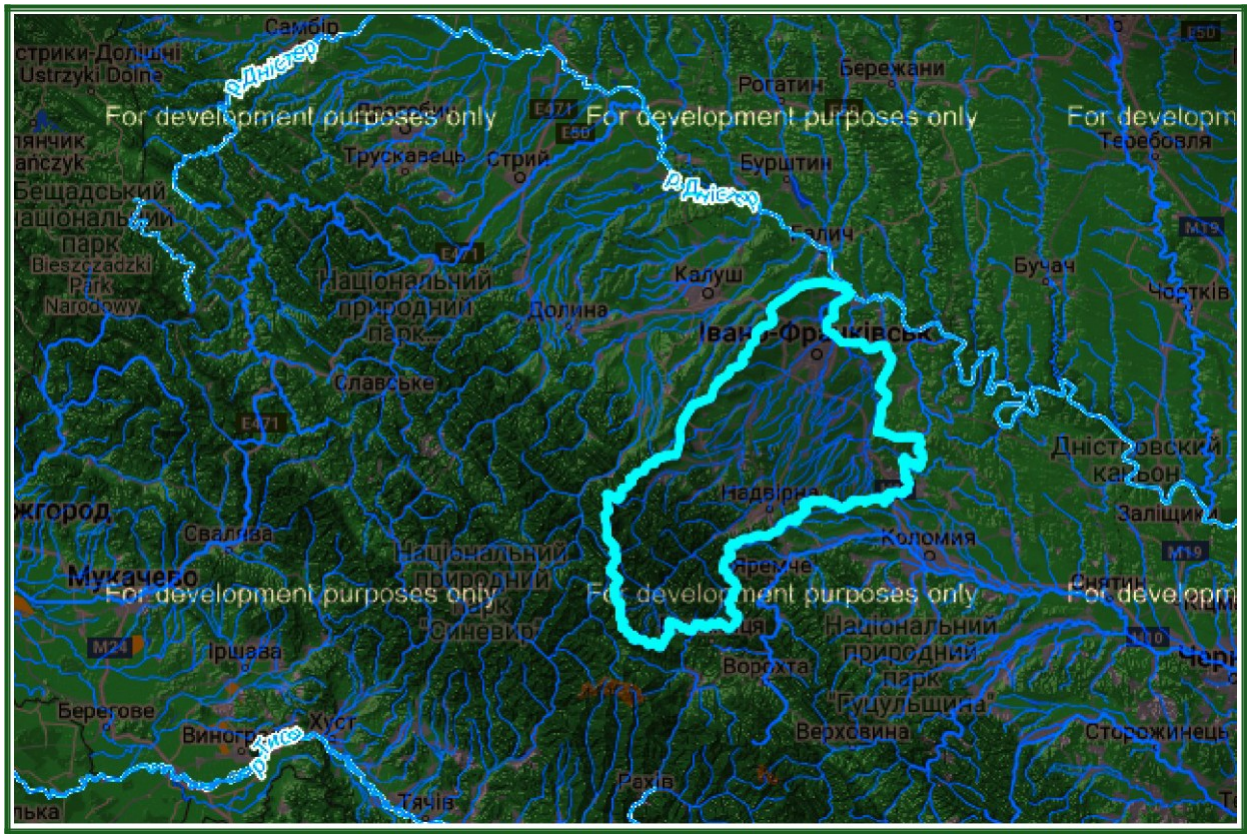


Рисунок 1.3 — Водогосподарська ділянка “Бистриця” М 5.2.0.05, басейн р. Дністер.

Власне Бистриця - це невелика за довжиною ріка (17 км), яка є наче стовбуром, що розгалужується біля
с Вовчинець (за 4 км від м. Івано-Франківська) на три вітки-ріки: Бистрицю Надвірнянську, Бистрицю Солотвинську і Ворону, витоки яких починаються у Карпатах. Довжина Бистриці Солотвинської 82 км, площа водозбору 795 км^2, густота річкової мережі— 1,0 км/км^2, стікає з найвищої частини Горган — Сивулі. У межах Бистрицької улоговини долина дуже широка, лівий берег її високий, порізаний ярами і численними невеликими долинами — лівими притоками ріки. Схили переважно покриті лісом. Правий берег, навпаки, більш пологий і невисокий, майже суцільно розораний і заселений. Русло ріки на всій протяжності сильно розгалужене і покрите галечником. Річка характеризується вкрай нестійким водним режимом з частими паводками [2].

Із західної сторони від населених пунктів відносно умовної лінії по с. Похівка — с. Іваниківка — с. Радча проходить поверхневий вододіл між басейном річок Бистриці Надвірнянської і Бистриці Солотвинської. До останньої в межах досліджуваної площі впадають р. Стебник та р. Млинівка з її правою притокою р. Радчанкою. Ця лінія є умовною східною границею території досліджень, а сама територія включає водозбори виключно допливів Бистриці Солотвинської.

Крайня західна границя досліджуваної території проходить по лінії населених пунктів с. Стебник — смт Лисець — с. Драгомирчани — с. Крихівці — м. Івано-Франківськ, фактично вздовж русла р. Бистриця Солотвинська (від ділянки, що розташована в межах колишнього водозабору у с. Стебник - до гирла р. Млинівки та водовідвідних (поверхневих та каналізованих) систем Івано-Франківського міського озера). Південна крайня границя збігається з автодорогою 0090101 (вул. Петраша) Богородчанської ТГ, де на околицях Богородчанського ЛВУМГ знаходяться меліоративно видозмінені витоки р. Радчанки (48.794534° 24.558597°). Крайня північна точка — м. Івано-Франківськ, вул. Набережна в. Стефаника 42 (Муніципальний Центр дозвілля),

каналізована система випуску води з міського озера у р. Бистриця Солотвинська (48.927283° 24.685880°).

1.3 Загальна інформація про водний потік р. Млинівка (Стебницька)

Млинівка (Стебницька) — належить до категорії «мала річка» з площею водозбору до 2 тис. км^2, згідно класифікації річок України (ст. 79 ВКУ) (Рис.1.4, 1.5). Загальна протяжність русла від витоку до гирла становить 11,5 км. Витоки знаходяться на окраїнах с. Стебник, Лисецької ТГ. Нижче, русло проходить через території населених пунктів: смт Лисець, с. Драгомирчани, с. Крихівці та через територію м. Івано-Франківськ. Млинівка є правою притокою р. Бистриці Солотвинської. На всій протяжності русло змінене під впливом інтенсивної господарської діяльності минулих століть та використання води річки для задоволення різноманітних потреб. Гирло на даний час знаходиться за межами садівничого товариства «Прикарпаття», вул. Набережна ім. В. Стефаника. В пригирловій частині, після виходу з території садівничого товариства «За Мир» річка каналізована фактично до місця впадіння в р. Бистрицю Солотвинську. Випуск води здійснюється з труби.

Станом на 2023 р. річка не занесена до державного водного кадастру, (підтверджено листом № 09-17/02/559 від 03.05.2023 р, див. Додаток 6**),** а будь-яка офіційна інформація про стан водного об’єкта, водокористувачів, характеристики гідрологічного режиму, фізико-хімічний склад та морфометрію русла відсутні в Державному агентстві водних ресурсів України.

Не зважаючи на це, водний потік існує як окремий невеликий водний об'єкт зі сформованим стоком, і зі своїми властивими джерелами живлення. Річка утворилась в межах обводненої надзаплавної тераси Бистриці Солотвинської. Особливо обводнені ділянки знаходяться в межах масиву «Долина» та урочища пасовище «Багно» на території с. Крихівці, а також с. Драгомирчани. Тут відомі численні виходи підземних та ґрунтових вод на поверхню у вигляді відкритих джерел. За даними наукових досліджень, які були проведені у серпні 2016 року, на території с. Крихівці, в межах нового та старого русла Млинівки виявлено 4 джерела з відкритим поверхневим стоком у русло Млинівки. На території с. Драгомирчани також встановлено витоки підземних вод інших 3-х джерел. Характер живлення цієї річки суттєво відрізняє її від інших малих водотоків, які збереглися на цій території: р. Радчанки та р. Стебник, в яких стік формується головним чином за рахунок атмосферних опадів та ґрунтових вод, і які часто міліють та пересихають у посушливий період. На території с. Драгомирчани (кругове перехрестя) в Млинівку впадає її єдина права притока р. Радчанка, що вносить значний вклад в об'єм стоку з Млинівки, зокрема під час інтенсивних опадів, сніготанення. В посушливий період, та у період межені вплив р. Радчанки менш виражений або відсутній.

Русло Млинівки станом на 2023 р на відрізку від с. Драгомирчани до с. Стебник, збережене та прослідковується, але течія відсутня, а в посушливий період взагалі безводне. Чинниками цього є відсутність стабільного живлення, надмірне заростання русла, господарська діяльність, вплив осушувальних меліоративних систем, та кліматичні зміни.

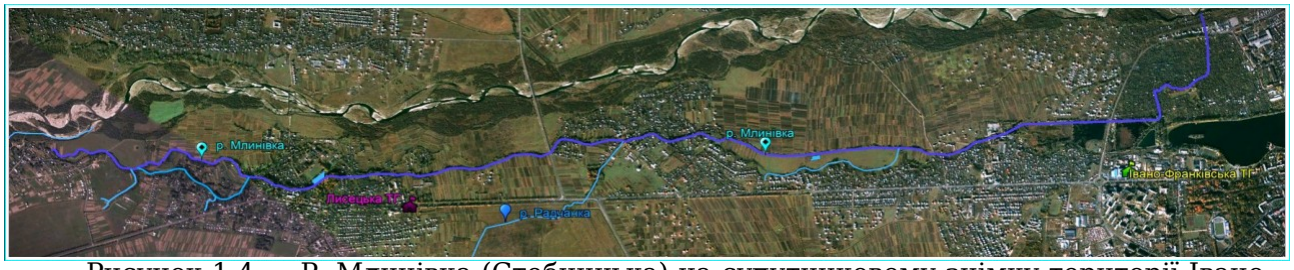
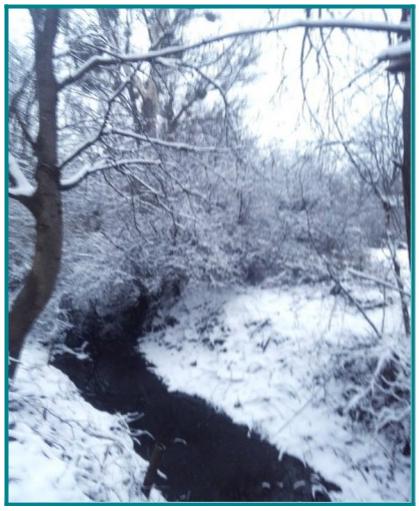


Рисунок 1.4 — Р. Млинівка (Стебницька) на супутниковому знімку території Івано-Франківської та Лисецької ТГ. Протяжність русла від витоків до гирла — 11,5 км.



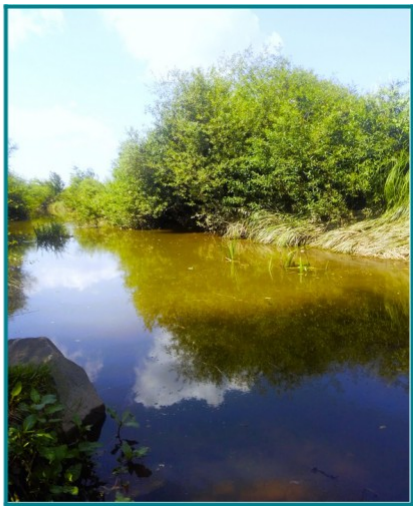


Рисунок 1.5 - р. Млинівка (Стебницька) у різні сезони 2023 р. (зліва направо: 1 — на території садівничого товариства «За Мир», м. Івано-Франківськ; 2 — м. Івано-Франківськ, в районі ЖК «Озеро», після водозабору; 3 — на території с. Крихівці в межах масиву «Долина».

1.4 Загальна інформація про водний потік р. Радчанка

Радчанка — мала річка (згідно класифікації за ст. 79 ВКУ) на території Івано-Франківського району. Річка внесена до кадастру водних об’єктів України (Рис. 1.6, 1.7). Русло проходить в межах Богородчанської, Старобогородчанської, Лисецької, та Івано-Франківської територіальних громад. Загальна протяжність русла від витоку до гирла становить 14,7 км (за результатами досліджень у 2023 р) з урахуванням змін, що спричинені вирівнюванням русла в рамках осушувальних меліоративних робіт, які проводились на даній території.

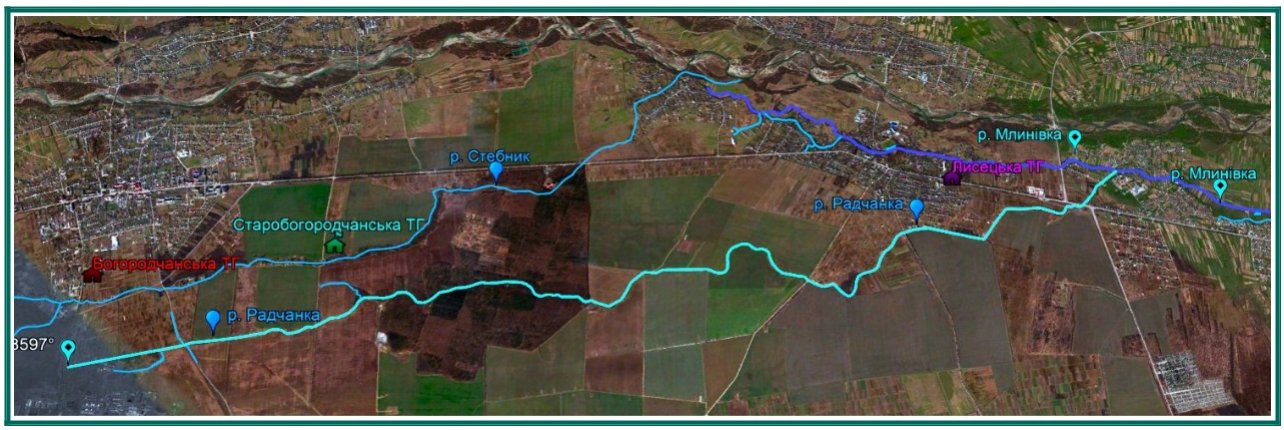


Рисунок 1.6 — Р. Радчанка на супутниковому знімку території Богородчанської, Старобогородчанської, Лисецької, та Івано-Франківської ТГ. *(Протяжність русла від витоків до гирла — 13,7 км)*

Найвіддаленіші витоки знаходяться на східних околицях Богородчан, неподалік Богородчанського ЛВУМГ. Площа водозбору становить — 41,7 км^2. Інформація на офіційних публічних ресурсах Державного агентства водних ресурсів України щодо р. Радчанки не коректна. Помилки перенесені ймовірно з інших неофіційних чи не верифікованих джерел та стосуються інформації про місце впадіння (гирло) річки: «Впадає до Бистриці Солотвинської поруч з північною околицею села Драгомирчани»[3].

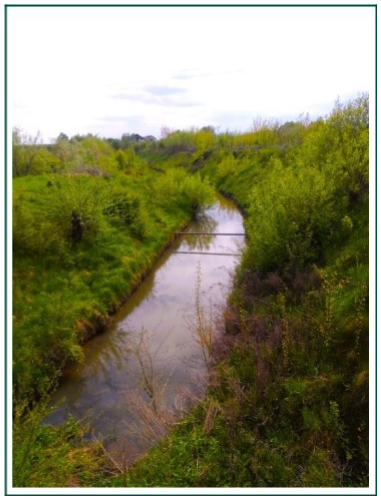


Рисунок 1.7 - Р. Радчанка (зліва на право: 1 — 2015 р. русло поблизу с. Драгомирчани“; 2 — 2023 р. випрямлене русло на території Лисецької ТГ (перехрестя вул. Польова та Радчанська).

Радчанка є правою притокою р. Млинівки (Стебницької). Місце впадання знаходиться на території с. Драгомирчани (кругове перехрестя). Історичні дані свідчать, що річка в минулих століттях визначалась як права притока Рудки, притоки Бистриці Солотвинської — малої річки, що за даними історичних джерел існувала на території с. Крихівці та повністю зникла внаслідок господарської діяльності на даній території [4, 5]. Стік р. Радчанка формується в основному за рахунок атмосферних опадів та ґрунтових вод. В період інтенсивних опадів чи сніготанення рівень води різко підвищується внаслідок надходження незатриманого стоку з розораних сільськогосподарських територій, які порізані системою меліоративних каналів та входять у водозбірну площу, а також внаслідок швидкого підвищення рівнів ґрунтових вод на заболоченій місцевості в межах лісовкритої площі урочища «Мочари», де проходить водний потік. В посушливі роки річка швидко міліє

і пересихає. Так, наприклад за результатами обстеження русла у серпні 2016 р встановлено відсутність течії, та пересихання майже по всій протяжності.

1.5 Короткий огляд сучасного використання водних потоків

Серед загальних напрямків сучасного господарського використання, які є характерними для малих водотоків р. Млинівки та р. Радчанки можна виділити:

- використання води для поливу сільськогосподарських культур на присадибних ділянках в межах територіальних громад. Потенційні водокористувачі даного напрямку — населення с. Драгомирчани та Крихівці, а також власники садово-городніх ділянок в межах садівничого товариства «За Мир» в м. Івано-Франківську.
- відведення дренажного стоку із сільськогосподарських меліорованих земель. Дренажний стік в основному має вплив на р. Радчанку, русло якої проходить через суцільні розорані території і було випрямлене під час проведення робіт з осушення даної території.
- відведення дощових та талих вод з території населених пунктів через систему невеликих каналів рівчаків та фос, а також через дренажні дощові колектори, які прокладались з урахуванням падіння абсолютних відміток рельєфу до долини річок. Дана функція особливо добре виражена для р. Млинівки на всій протяжності від с. Стебник до м. Івано-Франківська, і в меншій мірі для р. Радчанки (на території с. Драгомирчани).
- водокористування в частині відведення господарсько-побутових стічних вод. У державному реєстрі дозволів на спецводокористування наявний один суб'єкт господарювання — КНП «Лисецька лікарня», що здійснює скидання стічних вод у р. Радчанку.

Серед інших особливих напрямків використання ресурсу води р. Радчанки та р. Млинівки є їх рекреаційна функція. Починаючи з 1955 року ці водотоки функціонують як частина гідросистеми Івано-Франківського міського озера, яке вважається однією з міських рекреаційних зон, що належать до басейну Дністра. Дане озеро створювалось 1954-1955 рр., це протічна водойма на південно-західних околицях м. Івано-Франківська проєктною площею водного дзеркала 36 га. При спорудженні у 1954-1955 р., його спроектували таким чином, що водопостачання здійснювалось безперервним забором води з р. Млинівки для підтримання сприятливого гідрологічного режиму водного об’єкту, використання водойми як для рибогосподарських так і для рекреаційних цілей.

При проєктуванні озера було враховано характер зміни водності річки Млинівки впродовж року як основного майбутнього балансоутворювача стічного режиму озера. В системі було задіяно збережені канали, яким гнали воду з Бистриці до р. Млинівки (Стебницької), за часів, коли на них розміщувались водяні млини. Зокрема на території с. Стебник облаштовано водозабір з р. Бистриці Солотвинської із частковим використанням ресурсу води р. Стебник. Вода з Бистриці Солотвинської та ймовірно р. Стебник спрямовувалась через облаштований канал у русло р. Млинівки, яке проходить неподалік. Даний водозабір використовувався для заповнення озера у 1955 році, а також після того коли озеро спускали для проведення розчистки дна, та як резервна система водопостачання у маловодні та посушливі періоди.

На даний час резервна система водозабору в с. Стебник знищена, а функцію підтримання безперервного водообміну виконують р. Млинівка та р. Радчанка яка є її притокою. Інформація про те, що джерело біля озера яке має поверхневий стік у водойму та атмосферні опади є єдиним джерелом надходження свіжої води в озеро є помилкою. За даними вимірювань дебіту з джерела на міському озері величина поверхневого стоку становить близько 115 $м^3$/добу, тоді як об'єм припливу свіжої води з р. Млинівки навіть під час літньої межені, за 1 годину перевищує цю величину, і становить 129,6 $м^3$, або 3758,4 $м^3$/добу, що майже в 33 рази вище від об’ємних витрат води з джерела. Водночас об'єм води у міському озері при нормальному підпірному рівні, якому відповідає сучасна площа водного дзеркала, становить 789 тис. $м^3$ і визначає загальний характер водообмінних процесів у озері.

1.6 Ймовірні джерела забруднення та впливу на стан водних об’єктів

Аналіз та визначення категорій потенційно можливих джерел забруднення поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки проведено на основі первинних даних, вивчення карт, та попереднього обстеження русла. Даний етап є важливим з огляду на правильну подальшу ідентифікацію джерел забруднення на етапах польових досліджень, детального обстеження та вивчення стану русла, а також потрібне для складання коректних висновків за результатами аналізу критичних показників забруднення води, які можуть характеризувати частку впливу різних джерел забруднення на стан водних об’єктів загалом. Зокрема якість води водотоків, що знаходяться в межах міської агломерації можуть бути достатньо специфічними та відрізнятись від загальних умов поширення забруднення на територіях, де господарська діяльність не мала вираженого впливу на морфометрію русла водних об’єктів, та водозбірні площі загалом.

Використовуючи результати попередніх досліджень та на основі даних про вивчення території визначено та систематизовано класифікаційні категорії джерел

забруднення з ймовірним впливом на стан річок Млинівки та Радчанки. Джерела розподілені за різними ознаками та ступенем можливого впливу з урахуванням масштабу прояву і поширення по території в межах їхніх водозборів (табл 1.2, 1.3)

Таблиця 1.2 — Ймовірні джерела забруднення та впливу на водний потік р. Млинівка.

Потенційне джерело забруднення / впливу:			**Прогнозований ступінь можливого впливу (низький /середній/ високий)**	**Обґрунтування висновку**
стічні води з території населених пунктів, які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів			**середній**	значна частина русла проходить в межах населених пунктів, та мікрорайонів (Калинова Слобода, Міленіум)
Класифікаційні категорії джерел:	**Присвоєна характеристика**	**Обґрунтування присвоєної характеристики відповідно до класифікаційної категорії**		
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	сорбція потоком, розчинення та змив накопичених твердих та рідких речовин, сполук, органічних та неорганічних компонентів, екскрементів, залишків тваринного та рослинного походження з території		
За походженням За локалізацією	житлово-комунальне, транспортне площинне, лінійне	характерні забруднення селищних зон, мікрорайонів відповідає площі та протяжності території мікрорайонів, окремих населених пунктів та прилеглих зон		
За тривалістю впливу За видом носія забруднюючих компонентів	епізодичне, тимчасове стічне, дренажне	залежить від інтенсивності та тривалості атмосферних опадів неорганізовані стоки та організовані випуски дренажних стічних вод		
господарсько-побутові стічні води домогосподарств			**середній**	на території с. Стебник, Лисець, Драгомирчани, Крихівці, м. Івано-Франківськ русло на окремих відрізках межує з господарськими будівлями, спорудами, малоповерховою забудовою
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	типовий фізико-хімічний склад стічних вод з високою часткою біологічного забруднення		
За походженням	житлово-комунальне, сільськогосподарське	стічні води, які видаляються з санвузлів, кухонь, їдалень, а також господарські води, які утворюються під час миття приміщень, стічні води що утворюються в межах присадибних господарств на території сіл та селищ (стайні, конюшні, пташники та ін.)		
За локалізацією	точкове	скиди чи стоки з окремих домогосподарств, присадибних ділянок		
За тривалістю впливу	постійне, періодичне, випадкове	можливе несанкціоноване постійне або періодичне відведення стічних вод у водний об'єкт чи на рельєф		
За видом носія забруднюючих	стічне, скидне	відведення стічних вод через канави, фоси або випуск через трубопроводи		

компонентів				
господарсько-побутові та виробничі стічні вод підприємств, комунальних та державних закладів, інших суб'єктів господарювання			**низький**	підприємства, заклади охорони здоров'я, звалища відходів та інші підприємства відсутні або не межують з руслом річки
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	типовий та специфічний фізико-хімічний склад стічних вод з високою часткою біологічного забруднення		
За походженням	житлово-комунальне, виробниче	стічні води лікарень, підприємств, фільтрат звалищ відходів та ін.		
За локалізацією	точкове	неорганізовані та організовані поодинокі випуски стічних вод у водний об'єкт або на рельєф		
За тривалістю впливу	постійне, періодичне, епізодичне, випадкове	залежить від різних чинників таких як: кількість пацієнтів, виробнича потужність, завантаженість, інтенсивність опадів (утворення фільтрату звалищ), тощо.		
За видом носія забруднюючих компонентів	стічне, скидне	відведення стічних вод через канави, фоси або випуск через трубопроводи		
дренажні стічні води сільськогосподарських полів			**низький**	водозбірна площа не розорана або не обробляється
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	пов'язані з застосуванням хімічних та біологічних засобів захисту рослин (пестицидів, мінеральних та органічних добрив, стимуляторів росту біопрепаратів), та експлуатацією с/г техніки		
За походженням	сільськогосподарське, транспортне	внаслідок вирощування сільськогосподарських культур та роботи с/г техніки		
За локалізацією	площинне, лінійне	відповідає територіям та їхній протяжності в межах водозбірних площ, яка знаходиться під сільськогосподарським обробітком		

Потенційне джерело забруднення / впливу:			Прогнозований ступінь можливого впливу (низький /середній/ високий)	Обґрунтування висновку
За тривалістю впливу	періодичне, постійне	пов'язане з сезонністю застосування засобів захисту рослин та обробітком ґрунту, залежить від інтенсивності опадів та ступеня вимивання з ґрунту, може характеризуватися як періодичним так і менш вираженим постійним впливом		
За видом носія забруднюючих компонентів	стічне, дренажне	відведення стічних вод через меліоративні системи, канали (організований дренажний стік та поверхневий стік при інтенсивних опадах)		
плаваюче сміття, тверді відходи			**високий**	сезонне значне забруднення плаваючим сміттям та відходами в межах водозабору в міського озера (засмічення зелених зон, каналів, русла, відходами масового відпочинку населення та будівельними відходами житлових комплексів
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне) фізичне (механічне)	тверді побутові відходи, будівельні відходи і сміття яке поширюються з вітром, водою, тваринами тощо, та може містити різні за складом та токсичністю інгредієнти		
За походженням	житлово-комунальне, транспортне, будівельне	утворюються в межах житлово-комунальних комплексів, новобудов, житлових масивів, під час будівельних, монтажних, транспортних робіт та ін. діяльності, а також у місцях масового відпочинку населення, зелених зонах, за відсутності організованих систем збору відходів та ін.		
За локалізацією	площинне, точкове	приурочені до місць та зон відпочинку населення, новобудов, житлових комплексів що прилягають до водних об'єктів, та ін		
За тривалістю впливу	періодичне	найчастіше має виражений сезонний характер		
За видом носія забруднюючих компонентів	безпосереднє	розосередження по території та потрапляння у водні об'єкти з вітром, водою та ін.		

Таблиця 1.3 — Ймовірні джерела забруднення та впливу на водний потік р. Радчанка

Потенційне джерело забруднення / впливу:	Прогнозований ступінь можливого впливу (низький /середній/	Обґрунтування висновку

			високий)	
стічні води з території населених пунктів, які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів			**середній**	У пригирловій частині русло знаходиться в межах с. Драгомирчани, можливий вплив автодоріг (змивання з поверхні дорожнього покриття та узбіч під час опадів)
Класифікаційні категорії джерел :	**Присвоєна характеристика**	**Обґрунтування присвоєної характеристики відповідно до класифікаційної категорії**		
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	сорбція потоком, розчинення та змив накопичених твердих та рідких речовин, сполук, органічних та неорганічних компонентів, екскрементів, залишків тваринного та рослинного походження з території		
За походженням	житлово-комунальне, транспортне	характерні забруднення селищних зон, мікрорайонів		
За локалізацією	площинне, лінійне	відповідає площі та протяжності території мікрорайонів, окремих населених пунктів та прилеглих зон		
За тривалістю впливу	епізодичне, тимчасове	залежить від інтенсивності та тривалості атмосферних опадів		
За видом носія забруднюючих компонентів	стічне, дренажне	неорганізовані стоки та організовані випуски дренажних стічних вод		
господарсько-побутові стічні води домогосподарств			**низький**	невелика протяжність русла по території населених пунктів (с. Драгомирчани)
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	типовий фізико-хімічний склад стічних вод з високою часткою біологічного забруднення		
За походженням	житлово-комунальне, сільськогосподарське	стічні води, які видаляються з санвузлів, кухонь, їдалень, а також господарські води, які утворюються під час миття приміщень, стічні води що утворюються в межах присадибних господарств на території сіл та селищ (стайні, конюшні, пташники та ін.)		
За локалізацією	точкове	скиди чи стоки з окремих домогосподарств, присадибних ділянок		

Потенційне джерело забруднення / впливу:			Прогнозований ступінь можливого впливу (низький /середній/ високий)	Обґрунтування висновку
За тривалістю впливу	постійне, періодичне, випадкове	можливе несанкціоноване постійне або періодичне відведення стічних вод у водний об'єкт чи на рельєф		
За видом носія забруднюючих компонентів	стічне, скидне	відведення стічних вод через канави, фоси або випуск через трубопроводи		
господарсько-побутові та виробничі стічні води підприємств, комунальних та державних закладів, інших суб'єктів господарювання			**високий**	Потенційний вплив від лікарень, автомийних станцій, звалищ відходів та ін. підприємств
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	типовий та специфічний фізико-хімічний склад стічних вод з високою часткою біологічного забруднення		
За походженням	житлово-комунальне, виробниче	стічні води лікарень, підприємств, фільтрат звалищ відходів та ін.		
За локалізацією	точкове	неорганізовані та організовані поодинокі випуски стічних вод у водний об'єкт або на рельєф		
За тривалістю впливу	постійне, періодичне, епізодичне, випадкове	залежить від різних чинників таких як: кількість пацієнтів, виробнича потужність, завантаженість, інтенсивність опадів (утворення фільтрату звалищ), тощо.		
За видом носія забруднюючих компонентів	стічне, скидне	відведення стічних вод через канави, фоси або випуск через трубопроводи		
дренажні стічні води сільськогосподарських полів			**високий**	водозбірна площа розорана та обробляється, територія водозбірної площі меліорована
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне), біологічне	пов'язані з застосуванням хімічних та біологічних засобів захисту рослин (пестицидів, мінеральних та органічних добрив, стимуляторів росту біопрепаратів), та експлуатацією с/г техніки		
За походженням	сільськогосподарське, транспортне	внаслідок вирощування сільськогосподарських культур та роботи с/г техніки		
За локалізацією	площинне, лінійне	відповідає територіям та їхній протяжності в межах водозбірних площ, яка знаходиться під сільськогосподарським обробітком		
За тривалістю впливу	періодичне, постійне	пов'язане з сезонністю застосування засобів захисту рослин та обробітком ґрунту, залежить від інтенсивності опадів та ступеня вимивання з ґрунту, може характеризуватися як періодичним так і менш вираженим		

За видом носія забруднюючих компонентів		постійним впливом		
	стічне, дренажне	відведення стічних вод через меліоративні системи, канали (організований дренажний стік та поверхневий стік при інтенсивних опадах)		
плаваюче сміття, тверді відходи			**низький**	значна частина русла віддалена від населених пунктів і проходить через сільськогосподарські угіддя
За видом забруднення	хімічне (неорганічне, органічне)	тверді побутові відходи, будівельні відходи і сміття яке поширюються з вітром, водою, тваринами тощо, та може містити різні за складом та токсичністю інгредієнти		
За походженням	житлово-комунальне, транспортне, будівельне	утворюються в межах житлово-комунальних комплексів, новобудов, житлових масивів, під час будівельних, монтажних, транспортних робіт та ін. діяльності, а також у місцях масового відпочинку населення, зелених зонах, за відсутності організованих систем збору відходів та ін.		
За локалізацією	площинне, точкове	приурочені до місць та зон відпочинку населення, новобудов, житлових комплексів що прилягають до водних об'єктів, та ін		
За тривалістю впливу	періодичне	найчастіше має виражений сезонний характер		
За видом носія забруднюючих компонентів	безпосереднє	розосередження по території та потрапляння у водні об'єкти з вітром, водою та ін.		

1.7 Основні наукові дослідження та публікації

За результатами контент-аналізу встановлено відсутність комплексних наукових еколого-гідрологічних досліджень, об'єктами яких є дані водотоки. В декількох публікаціях науковцями висвітлюються вузькі питання, які можуть бути враховані при виконанні тих чи інших розділів даного звіту, зокрема:

- у 2008 р опубліковано результати досліджень та вивчення стану флори і рослинності водойм в заплавах річок міста Івано-Франківська [6]**.** У складі водної та прибережно-водної рослинності виявлено 58 видів вищих рослин, що належать до 27 родин. Проведено аналіз систематичної, хорологічної, еколого-ценотичної та біоморфологічної структури флори. Виділено 14 формацій водної та прибережно-водної рослинності. У даному дослідженні наявні висновки в тому числі щодо р. Млинівки яка є притокою Бистриці Солотвинської;
- у 2012 р. опубліковано додаткові результати досліджень щодо стану флори водойм міста[7]. Загалом об’єктами досліджень, що проводились упродовж десяти років (2001 - 2011), були природні та штучні водойми
м Івано-Франківська, які служать оселищами прибережної та гідрофільності рослинності. Зокрема дослідження стосуються природних водних об’єктів до яких належать заплавні водойми річок Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської, басейн Дністра, (рукави річок, невеликі за площею стариці та недовговічні післяпаводкові мілкі водойми зі значним коливанням рівня води), а також малі річки Млинівка та Посічанка, які є притоками Бистриці Солотвинської. Інші водойми – штучного походження: міське та «німецьке» озера; стави біля об’їзної дороги, в мікрорайоні «Каскад», у парку імені Тараса Шевченка та в урочищі «Дем’янів Лаз»; канали біля міського озера. Науковцями наведена характеристика рослинності водойм міста Івано-Франківська. Синтаксономічна схема гідрофільної рослинності об’єднує 19 асоціацій, які належать до 3 класів (Lemnetea, Potametea, Phragmito-Magnocaricetea).
- у 2016 році проведено оглядове дослідження стану русла р. Млинівки з якої здійснюється безперервний забір води для водопостачання міського озера [8]. Розглянуті основні процеси, схеми і споруди системи водопостачання та водовідведення озера в місті Івано-Франківську, досліджено стан р. Млинівка як основного джерела живлення озера водою. На основі цих досліджень запропоновано комплекс заходів, які потрібно здійснити для оптимізації технічного і екологічного стану найбільшої водойми у місті.
- у 2023 році опубліковано моніторингові дослідження хімічного складу води з природних джерел на території Іваано-Франківської ОТГ [9]. Для дослідження відібрані зразки води з природних джерел с. Вовчинець, с. Крихівці, с. Микитинці, с. Угорники, с. Хриплин, с. Черніїв. Результати проведених досліджень вказують на безпечність використання води з природних джерел на території Івано-Франківської ОТГ. За органолептичними та фізико-хімічними показниками питна вода протягом часу дослідження знаходилась у межах нормативних значень санітарного законодавства.
- у 2023 році опубліковано матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів і молодих вчених, м. Івано-Франківськ, 18 травня 2023 р. серед яких розглядається тематика щодо збереження та відновлення малих водотоків як екологічного критерію якості містобудівних рішень в умовах глобальної урбанізації [10]. Представлена тема висвітлена на основі наукових висновків щодо малих річок, які потребують відновлення в межах Івано-Франківської ОТГ, зокрема р. Млинівки та р. Радчанки, що є частиною гідрологічного комплексу міста.

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Інформаційна довідка проєкту.

Річки Млинівка (Стебницька), ін. назва Креховецька, та Радчанка на території Івано-Франківської МОТГ деградують внаслідок неконтрольованості їхнього стану, відсутності належного кадастрового обліку, екологічного моніторингу, несанкціонованою діяльністю в межах водоохоронних, прибережних смуг, скидом забруднювальних неочищених стоків, засміченням русла тощо, та потребують дієвих невідкладних комплексних заходів з відновлення.

Дані водотоки мають історико-культурне значення та виконують ряд важливих функцій. Однією з найважливіших функцій даних річок є забезпечення припливу води та створення балансу водообмінних процесів у Івано-Франківському міському озері. Івано-Франківське міське озеро — протічна водойма, в центральній частині м. Івано-Франківськ, площею водного дзеркала 32,85 га.

Водообмін в озері відбувається безперервно, однак вже понад 10 років спостерігається недостатність об'ємних витрат води на вході у водойму, що зумовлено деградацією балансоутворюючих водотоків Млинівки та її притоки Радчанки внаслідок стійкого антропогенного (урбанізаційного) тиску та кліматичних змін. Гирлом гідросистеми річок Млинівки та Радчанки є річка Бистриця Солотвинська, басейн Дністра.

2.2 Передумови реалізації

Природні, напівприродні та штучні водойми м. Івано-Франківська й приміської території (канали, потічки, ріки, ставки та озера, заболочені землі) почали втрачати свій екосистемний балансоутримуючий потенціал та відповідні функції для населення водночас із експоненціальним зростанням містобудівних процесів, розвитком багатоповерхової житлової забудови на вільних зелених просторах. Впродовж останніх 15 років для м. Івано-Франківська цей сценарій був і продовжує бути настільки швидким, що із території урбосистеми один за одним зникли малі та середні гідроекосистеми, часто сильно пов'язані між собою. Південно-західні території міста були особливо обводненими, природні гідрографічні та гіпсометричні особливості дозволили створити в минулому тут масштабний водогосподарський комплекс із серії ставів, каналів та річок, який поряд зі своїми господарськими вигодами та функціями (рибне господарство) існував як цілісна збалансована екосистема, що тривалий час перебувала в стані гомеостазу. Історія та вигляд цієї території в період екосистемного балансу погано задокументовані. Великий обсяг інформації існує здебільшого у пам'яті мешканців. На жаль, впровадження ідей екологічної науки на території м. Івано-Франківська відбувався не надто прогресивно в цей період і як наслідок не було забезпечене відповідне документування деструктивних процесів, які відбувалися на очах у великої частини мешканців.

Річка Млинівка (Стебницька) зі своїми притоками, джерелами та струмками фактично єдина водна артерія, яка здійснювала транспорт свіжої води та підтримувала водний баланс системи ставів. Заключною ланкою даної гідроекосистеми стала найбільша водойма рибогосподарського та рекреаційного значення на території Івано-Франківська - відома як Івано-Франківське «Міське озеро» створене 1954 -1955 роках. На даний час це озеро зі ставком-відстійником — розбалансовані екосистеми, інші ставки знищені або спотворені в процесі будівництва каскаду мікрорайонів на землях колишнього водного фонду. Функція р. Млинівки як джерела водопостачання рекреаційної водойми міста збережена до сьогодні. Проте під впливом урбанізаційного навантаження та комплексу несприятливих чинників спостерігається стійка тенденція до її втрачання. З іншого боку законодавча неконтрольованість створює значні ризики як для біоти даної екосистеми так і для населення міста. Передумовами реалізації проєкту та розвиток ідеї послідовно викладений у табл. 2.1

Таблиця 2.1 - Передумови проєкту

Роки	Історія та хронологія розвитку проблеми, що лежить в основі тематики даного

	проєкту; реалізовані заходи
до 2008	Гідроекосистема міського озера у задовільному стані, водообмін забезпечується, витрати води впродовж року не мають суттєвих відхилень. Гідрокомплекс фактично відповідав проєктним характеристикам, проте гідротехнічні споруди перебували у аварійному стані та підлягали капітальному ремонту. **Джерела водопостачання міського озера:** *- р. Млинівка Стебницька (Креховецька) — **основне джерело**. (стік річки формується за рахунок численних виходів підземних вод (відкриті джерела питної якості на території с. Крихівці), та атмосферні опади. Історичні дані 18-20-го століття вказують на те що річка була досить повноводною.* *- р. Радчанка — права притока р. Млинівки, бере початок на околицях с. Радча, стік формується в основному за рахунок опадів. - **додаткове джерело водопостачання.*** **Резервні джерела у посушливий період:** *- р. Стебник — в пригирловій частині свого русла проходить на близькій відстані до русла Млинівки, що дозволяло скеровувати потік води в міське озеро після створення з'єднувального каналу та влаштування шлюзу для регулювання подачі води.* *- р. Бистриця Солотвинська. На території с. Стебник також прокопаний канал з р. Бистриці Солотвинської до русла р. Стебник, що дозволяло скеровувати воду з Бистриці у пригирлову частину русла р.*

Роки	Історія та хронологія розвитку проблеми, що лежить в основі тематики даного проєкту; реалізовані заходи
	Стебник та у русло р. Млинівки відповідно. До складу гідросистеми окрім міського озера (водойми рекреаційного та культурно-оздоровчого значення) входив цілий комплекс рибогосподарських водойм, які наповнювалися водами з даних річок і були з'єднані між собою системою каналів із встановленими гідроспорудами для наповнення та спуску води, виконували буферні, очисні та екосистемні функції.
2008	Масштабний паводок зруйнував деякі інженерні гідроспоруди для регулювання об'ємних витрат води з р. Млинівки у міське озеро. Води річки Млинівки підтоплювали дачні ділянки на території садово-городнього товариства, що викликало занепокоєння у власників.
2010	Повторний паводок і повторення ситуації з підтопленням територій у зв'язку з погіршенням стану каналів та русел, аварійним станом гідротехнічних споруд, відсутністю належного контролю зі сторони відповідальних.
2010-2016	- Ліквідовано резервні системи водопостачання з р. Стебник та р. Бистриці Солотвинської, у зв'язку з ризиками підтоплень та аварійним станом гідротехнічних споруд. - Частина русла р. Млинівки нижче водозабору в міське озеро була значно звужена у зв'язку з інтенсивним будівництвом особняків на території садового товариства «За Ми», влаштування під'їздів до земельних ділянок. - Знищено комплекс рибогосподарських водойм, здійснено спуск води, зруйновано деякі водозабірні системи і споруди. Ставки було засипано будівельним сміттям, територію незаконно передано під багатоповерхову забудову. - В рамках науково-дослідницької екологічної діяльності та з метою вивчення історичних об'єктів пов'язаних з річкою Млинівкою було проведено польові спостереження (Микицей Т. Д. та Микицей М. Т.) Проходження маршрутом по руслі Млинівки від гирла (р. Бистриця Солотвинська) до витоків (околиці с. Стебник). Зібрання інформації про водний об'єкт.
2016	- Публікація наукової статті Микицей М. Т. «Характеристика та оцінка стану системи водопостачання озера в місті Івано-Франківську, та її вплив на екологічний стан водойми» Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 2016, 2 (14): 63-72. Електронний ресурс. Режим доступу: https://ebzr.nung.edu.ua/index.php/ebzr/article/view/36 В статті розглянуті основні процеси, схеми і споруди системи водопостачання та водовідведення озера в місті Івано-Франківську, а також досліджено стан р. Млинівка, як основного об’єкту для наповнення озера водою. На основі цих досліджень запропоновано комплекс заходів, які потрібно здійснити для оптимізації технічного і екологічного стану найбільшої водойми у місті. - 01-02.2016 - офлайн-участь за результатами досліджень у IV міжнародній науковій конференції молодих вчених що відбулась у Харківському національному університету ім. В. Н. Каразіна.
2017	- Результати досліджень представлено і обговорено з директором КП «Центр розвитку міста та рекреації» (балансоутримувач міського озера). - Виїзд в с. Стебник із заступником директора з технічних питань КП «Центр розвитку міста та рекреації» та інженерами-проектувальниками консалтингової компанії, для оцінки стану системи резервного водопостачання міського озера, з урахуванням результатів досліджень проведених у 2016 році.
2019	Реалізовано заходи з відновлення та підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р Млинівка в районі масиву «Долина» та в районі урочища «Пасовища Багно» в с. Крихівці Івано-Франківської міської ради. В результаті реалізації заходів була проведена розчистка русла р. Млинівка та закріплення берегів габіонними підпірними стінками, що забезпечить захист населеного пункту та сільськогосподарських земель від шкідливої дії вод, запобіганню підтопленню прилеглих територій.
2017- 2023	КП «Центр розвитку міста та рекреації» ініціювало розчистку русла р. Млинівки на ділянці від вул. Набережна ім. В. Стефаника до місця водозабору в міське озеро. Було встановлено бетонні лотки на даному відрізку для уникнення замулення і заростання русла, і для підвищення швидкості течії в річці. Частково відремонтовано гідротехнічні споруди для водопостачання міського озера. Вирішено багаторічну проблему надходження неочищених каналізаційних господарсько-побутових стоків із мікрорайону «Бам» у старе русло з подальшим надходженням у р.

	Бистрицю Солотвинську. В подальшому русло річки Млинівки на території міста зазнало значного впливу господарської діяльності, в частині будівництва житлових комплексів, порушення законодавства в сфері охорони річок від забруднення. Знищено водоохоронні, прибережні захисні смуги, великі площі зелених насаджень та зелених зон, втрачено естетико-екологічні функції, засмічено русло річки, виведено численні труби для скидання стічних дренажних вод та дощового стоку із новозведених мікрорайонів.
13.03.2023	Надіслано офіційне звернення в Державну екологічну інспекцію Карпатського округу щодо факту порушення вимог природоохоронного законодавства, створення загрози для навколишнього середовища та забруднення поверхневих вод р. Млинівки будівельним плаваючим сміттям, також територі суб’єктам прилеглих й а и господарювання. Звернення перенаправлене за належністю до Івано-Франківської міської ради для розгляду та відповідного реагування. З Івано-Франківської міської ради звернення з рекомендаціями перенаправлено до Державної екологічної інспекції Карпатського округу за належністю. Практичних кроків з реагування не зроблено.
03.2023-04.2023	Прибирання в межах водоохоронної зони р. Млинівки на території м. Івано-Франківська, часткова очистка русла від плаваючого сміття зусиллями мешканців.
03.04.2023	Надіслано офіційне звернення до Державного агентства водних ресурсів України щодо уточнення даних кадастру та облік у водних об'єктів за розділом «Поверхневі води» на території Івано-Франківської об’єднано і територіальної громади з посиланням на відповідні інформаційні ресурси та картографічні матеріали. Отримано відповідь №2108/4/2/11-23 від 25.04.2023. Звернення перенаправлено до Дністровського БУВР за приналежністю.
05.2023	Превентивні заходи з озеленення в межах водоохоронної зони р. Млинівки на території м. Івано-Франківська Висаджено 9 (5-ти річних) саджанців сосни звичайної з ініціативи мешканців та власників земельних ділянок, що межують із руслом на території м. Івано-Франківська.
6.05.2023	Польові спостереження по маршруту Стебник — Лисець (по руслі р. Млинівка), Лисець — Драгомирчани-Крихівці-Івано-Франківськ (по руслі р. Радчанка та р. Млинівка). Виявлення джерел надходження забруднюючих речовин. Виявлення критичних факторів ризику для населення міста.
18.05.2023	Участь у Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів освіти і молодих вчених «Адаптація до

	Історія та хронологія розвитку проблеми, що лежить в основі тематики даного
Роки	**проєкту; реалізовані заходи**

глобальних змін та викликів: нові форми економіки, ресурсоефективні технології, захист довкілля». ІФНТУНГ, з темою «Збереження та відновлення малих водотоків як екологічний критерій якості містобудівних рішень в умовах глобальної урбанізації». Доповідь була поділена на два модулі: 1 — загальні концепції охорони та та ревіталізації малих водотоків з акцентами на екосистемних послугах та сучасній парадигмі управління малими річками. 2 — присвячено відновленню та охороні р. Млинівки та р. Радчанки в межах Івано-Франківської МОТГ.

2.3 Нормативно правова та законодавча база

Основу екологічного проєктування та екологічного обґрунтування проєкту «Відродження естетико-екологічних функцій малих водотоків р. Млинівки та р. Радчанки» становить сукупність екологічних та природоохоронних вимог згідно обраного тематичного напрямку. До неї включено державну та міжнародну методичну, інструктивну, нормативну та законодавчу базу а також систему правових і нормативних документів, що використовуються в якості екологічних критеріїв і вимог до об’єктів дослідження з якими пов’язана головна порушена проблема.

У 2012 році Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України (від 17.12.2012 р. № 659) затверджено «Базовий план адаптації екологічного законодавства України до законодавства Європейського Союзу (Базовий план апроксимації)». Засади екологічної політики України визначені Законом України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2030 року» (ухвалено Верховною Радою України 28 лютого 2019 року).

Реалізація даного Проєкту фактично вибудовує та розкриває можливий механізм виконання низки важливих завдань державної Стратегії, наприклад: забезпечення практичної реалізації результатів сучасних та фундаментальних екологічних досліджень та безперервної взаємодії між науковцями та державними органами, врахування рекомендацій наукових установ екологічного спрямування при прийнятті управлінських рішень та підготовці проєктів нормативно-правових актів, забезпечення участі громадськості у прийнятті управлінських рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища та природокористування, забезпечення дотримання екологічних прав та обов’язків громадян, доступу громадськості до правосуддя з питань охорони навколишнього природного середовища та природокористування.

Серед очікуваних результатів виконання Стратегії зазначено, що територіальне розширення міст та інших населених пунктів буде можливим лише за умови збереження, створення та відновлення рекреаційних, природоохоронних, оздоровчих територій та об’єктів, ландшафтів, лісів, парків, скверів, окремих зелених насаджень, а їх розбудова буде більше відповідати вимогам адаптації до змін клімату.

Основним законодавчим актом, що регламентує використання, охорону вод, державне управління і контроль у галузі використання й охорони вод та відтворення водних ресурсів, є *Водний кодекс України (ВКУ)*, введений в дію Постановою ВР України від 6.06.1995 р. Згідно класифікації наведеної у ВКУ залежно від площі водозбірного басейну усі річки поділяються на декілька категорій: великі (з площею водозбору до 50000 км^2), середні (від 2000 до 50000 км^2), малі (з площею водозбору менше 2000 км^2). З прийнятими згідно Водного кодексу України критеріями, до категорії малих річок відносяться водотоки, які мають площу водозабору не більше 2000 км^2 при умові, що річка розташована в одній фізико-географічній зоні. Під категорію малих потрапляють р. Млинівка, з площею водозбору 34 км^2, та р. Радчанка з площею водозбору — 23,4 км^2. Відомо, що малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим та якість води у середніх і великих ріках, створюють природні ландшафти великих територій. Згідно ВКУ: «Усі води (водні об'єкти) на території України є національним надбанням народу України, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробут». Згідно зі статтею 80 ВКУ, з метою охорони водності малих річок забороняється:

- змінювати рельєф басейну річки; руйнувати русла пересихаючих річок, струмків та водотоків;
- випрямляти русла річок та поглиблювати їхнє дно нижче природного рівня або перекривати їх без улаштування водостоків, перепусків чи акведуків;
- зменшувати природний рослинний покрив і лісистість басейну річки; - розорювати заплавні землі та застосовувати на них засоби хімізації;
- проводити осушувальні і меліоративні роботи на заболочених ділянках та урочищах у верхів’ях річок; - надавати земельні ділянки у заплавах річок під будь-яке будівництво (крім гідротехнічних,

гідрометричних та лінійних споруд), а також для садівництва та городництва; -

здійснювати інші роботи, що можуть негативно вплинути чи впливають на водність річки і якість

води в дій.

Водокористувачі та землекористувачі, землі яких знаходяться в басейні річки, повинні забезпечувати здійснення комплексних заходів щодо збереження водності річок та охорони їх від забруднення і засмічення. Для попередження забруднення річки, знищення рослин і тварин, що оселяються на її берегах, а також для створення сприятливих умов її існування, з обох берегів річища від витоків до гирла на території долини встановлюються так звані прибережні захисні смуги (ПЗС) та водоохоронні зони (ВЗ). Ці ділянки є природоохоронними територіями, господарська діяльність на яких має певні обмеження і регулюється Водним кодексом України.

Проєкт безпосередньо потрапляє під сферу впливу міжнародного законодавства. Зокрема відповідно до Угоди про асоціацію Україна – ЄС, Україна взяла зобов’язання впровадити вимоги 6-ти водних Директив, серед яких ключова Водна Рамкова Директива а також Директива про міські стічні води.

Водна рамкова директива (ВРД) ЄС встановлює рамки для захисту внутрішніх поверхневих вод, перехідних вод, прибережних вод і підземних вод. Вона спрямована на запобігання та зменшення забруднення, сприяння сталому водокористуванню, захист та покращення водного середовища та пом'якшення наслідків повеней та посух. Загальна мета полягає в досягненні хорошого екологічного стану для всіх вод. Тому державам-членам пропонується розробити так звані плани управління річковими басейнами на основі природно-географічних річкових басейнів, а також конкретні програми заходів для досягнення цілей. ВРД підтримується більш цільовими директивами, такими як Директива про підземні води, Директива про питну воду, Директива про воду для купання, Директива про нітрати, Директива про очищення міських стічних вод, Директива про стандарти якості навколишнього середовища та Директива про повені.

Директива про воду для купання спрямована на зміцнення здоров'я населення та охорону навколишнього середовища шляхом встановлення положень щодо моніторингу та класифікації (у чотирьох категоріях) води для купання та інформування громадськості про це. Під час купального сезону держави -члени повинні взяти проби води для купання та оцінити концентрацію принаймні двох конкретних бактерій раз на місяць на кожному місці купання. Вони повинні інформувати громадськість через «профілі води для купання», що містять, наприклад, інформацію про вид забруднення та джерела, які впливають на якість води для купання. Існує стандартний символ для інформування населення про класифікацію води для купання та будь-яку заборону купання. Зведений звіт про якість води для купання щорічно публікується Комісією та Європейським агентством з навколишнього середовища.

Директива про стандарти якості навколишнього середовища встановлює обмеження на концентрацію 33 пріоритетних речовин, що становлять значний ризик для водного середовища на рівні ЄС та восьми інших забруднювачів у поверхневих водах. В огляді 2013 року до наявного переліку було додано 12 нових речовин, а для Комісії було запроваджено зобов'язання створити додатковий перелік речовин, що підлягають моніторингу
в усіх державах-членах, для підтримки майбутніх переглядів списку пріоритетних речовин. Пропозиція Комісії за жовтень 2022 року передбачає додавання 23 окремих речовин до списку пріоритетних речовин для поверхневих вод, включаючи пестициди, такі як гліфосат, деякі фармацевтичні препарати (знеболюючі, протизапальні препарати та антибіотики), бісфенол А та групу з 24 пер- та поліфторалкільних речовин (PFAS).

Директива про очищення міських стічних вод спрямована на захист навколишнього середовища від несприятливого впливу скидів і скидів міських стічних вод з промисловості. Директива встановлює мінімальні стандарти та графіки збору, очищення та скидання міських стічних вод, вводить контроль за утилізацією осадів стічних вод та вимагає поступового скидання осадів стічних вод у море. У жовтні 2022 року Комісія схвалила свою пропозицію щодо переглянутої директиви.

Директива ЄС про повені спрямована на зменшення та управління ризиками, пов'язаними з повенями, для здоров'я людей, навколишнього середовища, інфраструктури та майна. Вона вимагає від держав-членів проведення попередніх оцінок для визначення річкових басейнів та пов'язаних з ними прибережних районів, що знаходяться під загрозою, а потім підготувати карти ризику повеней та плани управління, орієнтовані на запобігання, захист та готовність. Всі ці завдання повинні виконуватися відповідно до ВРД і викладених в них планів управління річковим басейном.

Нижче представлено перелік деяких нормативно-правових та законодавчих державних та міжнародних актів які встановлюють вимоги до стану об’єктів, що досліджуються в рамках проєкту:

- Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.1991 р. № 1264
- Закон України «Про управління відходами» від 09.07.2023 р. № 2320;
- Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. №0962;
- «Земельний кодекс України» від 25.10.2001 р. № 2768;
- Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16.06.1992 р. № 2456;
- Закон України «Про рослинний світ» від 09.04.1999 р. №0591;
- Закон України «Про тваринний світ» від 13.12.2001 р. №2894;
- [додаткове законодавство]
- Закон України "Про оцінку впливу на довкілля" від 23 травня 2017 року № 2059;
- Закон України «Про доступ до публічної інформації» від 13.01.2011 № 2939

- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004;
- Закон України «Про охорону культурної спадщини» від 08.06.2000 року.
- Закон України «Про основи містобудування» від 16.11.1992 №2780;
- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038;
- Закон України «Про землеустрій» від 22.05.2003 № 0858;
- Закон України «Про архітектурну діяльність» від 20.05.1999 № 687
- Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»
- Закон України «Про захист рослин» від 14.10.1998 р. №0180;
- Закон України «Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» від 29.10.1996 р №436/96;

- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо виконання Конвенції 1979 року про охорону дикої флори)» від 07.02.2017 р № 1832
- «Водний кодекс України» від 06.06.1995 р. № 213/95;
- Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики.
- Директива 2006/7/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 15 лютого 2006 року про управління якістю води для купання та про скасування Директиви 76/160/ЄЕС.
- Директива 2008/105/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року про екологічні стандарти якості у сфері водної політики.
- Директива Ради 91/271/ЄЕС від 21 травня 1991 року щодо очищення міських стічних вод.
- Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі від 29.10.1996 р. № 436/96;
- Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 29.11.1994 р. №257/94;
- Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля від 06.07.1999 р. № 832-12, ратифікована Законом N 832-XIV від06.07.99
- Постанова Верховної Ради України від 19.11.1992 № 2801 «Основи законодавства України про охорону здоров'я»;
- Постанова КМУ «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» від 19 вересня 2018 р. № 758
- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 4 від 14.01.2019 «Про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод»
- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 5 14.01.2019 «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод»
- Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 16.11.2011 р. № 290 «Про затвердження Порядку розроблення містобудівної документації»
- Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19.01.2021 № 29 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ)
- Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19.01.2021 № 29 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ)
- Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19.01.2021 № 29 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ)
- Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19.01.2021 № 29 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ)
- Розпорядження Кабінету міністрів України від 9.12.2022 р. № 1134-р «Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року»
- Наказ 27.11.2017 № 310 Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження типових правил благоустрою території населеного пункту».
- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 18.03.2013 № 99 “Про затвердження порядку розроблення паспорта водного об’єкта”
- ДСП №173 від 19.06.1996 р. «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»
- ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки. Гідротехнічні споруди. Основні положення
- ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проєктування.
- ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення;
- ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проєктування;

- Обласна цільова протипаводкова програма на період до 2025 року, рішення обласної ради від 09.07.2021. № 181-7/2021
- Програма охорони навколишнього природного середовища Івано-Франківської області до 2025 року, рішення обласної ради від 23.12.2020. № 30-2/2020
- Стратегія розвитку Івано-Франківської області на 2021-2027 роки, рішення обласної ради від 21.02.2020 № 1381-34/2020;
- Постанова КМУ від 13 травня 1996 р. N 502Про затвердження Порядку користування землями

водного фонду. Документ 502-96-п, поточна редакція — Прийняття від 13.05.1996

- Проєкт рішення міської ради від 30.01.2023р. № 13 м. Івано-Франківськ Про затвердження Правил благоустрою території Івано-Франківської міської територіальної громади.
- Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17 березня 2011 року № 145, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 05 квітня 2011 року за № 457/19195;

2.4 Визначеність та вивченість проблеми охорони та відновлення р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки на місцевому рівні

Завдання відновлення русла р. Млинівки як головного джерела живлення міського озера загалом відоме та окреслюється в основному реалізацією локальних інженерно-технічних заходів відповідальними суб'єктами
й активним поширенням інформації зацікавленою громадськістю та активістами про несанкціоновану діяльність чи впливи на водний об'єкт. Поряд з цим варто зазначити, що комплексні наукові дослідження стану річки та її приток раніше не проводились, що привело до деякого недооцінювання їхньої ролі в житті територіальної громади, створення додаткового навантаження на водні обєкти, впливу на прибережні захисні смуги, незаконного будівництва об'єктів та споруд безпосередньо в межах водних об'єктів, що загалом підвищує ризики втрати водних екосистем міста в майбутньому.

Серед реалізованих заходів, які мали позитивний вплив можна визначити наступні:

- у серпні 2017 р. було проведено розчистку русла р. Млинівки на ділянці від вул. Набережна ім. В. Стефаника до місця водозабору в міське озеро. Встановлено бетонні лотки на даному відрізку для уникнення замулення і заростання русла, та для підвищення швидкості течії в річці. Частково відремонтовано гідротехнічні споруди для водопостачання міського озера.
- вирішено багаторічну проблему надходження неочищених каналізаційних господарсько-побутових стоків із мікрорайону «Бам» у старе русло Млинівки з подальшим надходженням у р. Бистрицю Солотвинську.
- у 2019 р. згідно з рішенням Івано-Франківської обласної ради від 15.02.2019р. №1056-27/2019 затверджено перелік природоохоронних заходів для здійснення фінансування за рахунок планових надходжень коштів обласного фонду охорони природного навколишнього середовища, до яких було включено заходи з відновлення та підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Млинівка в районі масиву «Долина» та в районі урочища пасовища «Багно» в с. Крихівці Івано-Франківської міської ради. Необхідність проєктних заходів була викликана тим, що русло р. Млинівка на даних ділянках сильно замулене, що призводить до зменшення пропускної здатності (замулення дорожніх труб) та підтоплення прилеглих територій під час паводків. В результаті реалізації заходів була проведена розчистка русла р. Млинівки та закріплення берегів габіонними підпірними стінками, що забезпечить захист населеного пункту та сільськогосподарських земель від шкідливої дії вод, підтоплення прилеглих територій.

Цільові заходи для р. Радчанки як єдиної притоки р. Млинівки та водного об'єкту що входить в загальну гідросистему міського озера не проводились. Перешкодою для реалізації таких заходів є помилковість даних щодо обліку водних об'єктів, відсутність комплексної схеми системи водопостачання міського озера із зазначенням всіх каналів, приток, та інженерних споруд, які включені в дану систему. Єдиними заходами, які були реалізовані є доглядові роботи на міжгосподарській системі «Радчанка», проведені ремонтною бригадою
Лисецької експлуатаційної дільниці Дністровського БУВР, які в основному спрямовані на вирубку чагарникової рослинності вздовж каналів, що пов'язані з р. Радчанкою.

До ключових питань які залишаються не визначеними та не дослідженими належать:

- процеси формування фізико-хімічного складу та властивостей води р. Млинівки як основного джерела водопостачання міського озера;
- процеси та джерела надходження забруднюючих речовин у водний потік та створення санітарно-епідеміологічних ризиків для населення територіальної громади міста.
- комплексна оцінка стану русла річок та інженерних споруд для регулювання і перерозподілу стоку, оцінка ризиків паводкових ситуацій;
- комплексна оцінка екосистемних послуг р. Млинівки та її притоки р. Радчанки;
- комплексна оцінка наслідків від несанкціонованої діяльності на руслах даних річок, створення загроз та ризиків для населення, зниження екологічного, рекреаційного та туристичного потенціалу даних територій, втрата природних територій та ландшафтів з історичною та культурною цінністю.

2.5 Потенційні загрози від базового сценарію

Потенційні загрози від базового (інерційного) сценарію полягають у можливих наслідках якщо не вирішуватиметься центральна проблема, на яку спрямована проєктна діяльність: деградація та знищення екосистеми водотоків р. Млинівки та р. Радчанки на території Івано-Франківської МОТГ.

Поточний (інерційний) сценарій може призводити в кінцевому результаті до прямих втрат водних екосистем та зелених територій які залишились, і водночас опосередковано може означати негативні тенденції у зеленому розвитку громади, що виявляється у не залученні наявного природного потенціалу для досягнення цілей сталого розвитку, збереження історико-культурних об'єктів, відтворення історичної пам'яті про етапи господарського освоєння території сучасного міста, розвитку зеленого туризму та ін. Прямі можливі загрози та

ризики представлені у вигляді блок-схеми на рисунку 2.1.

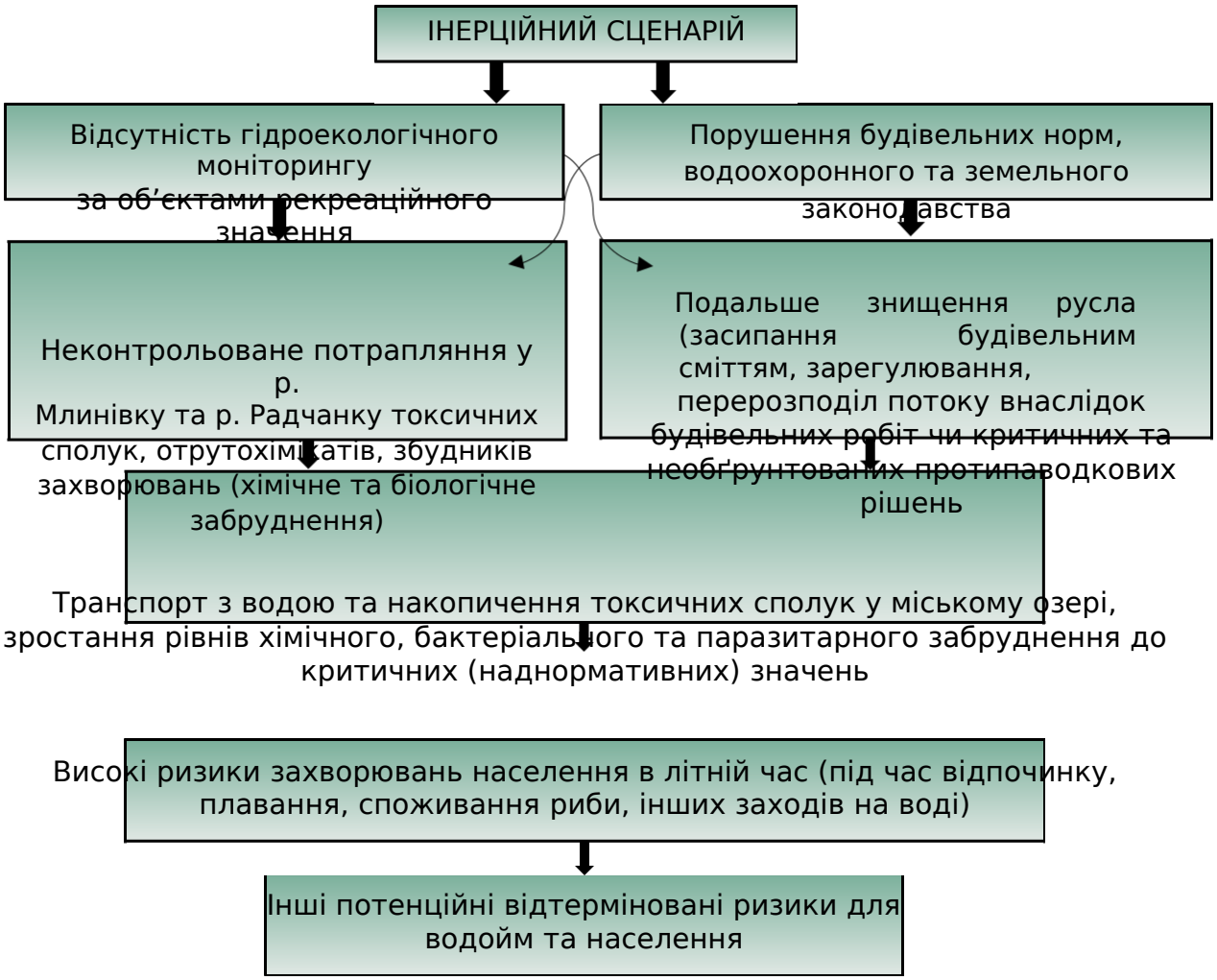


Рисунок 2.1 — Потенційні ризики для Івано-Франківської ОТГ при реалізації поточного (інерційного) сценарію управління водотоками

Загалом до структури пов'язаних наслідків при реалізації базового сценарію можна віднести:

1. Подальший незадовільний стан води у міському озері, його неконтрольованість, відсутність інформації про дійсні концентрації забруднюючих речовин у воді та донних відкладах, біоресурсах.
2. Санітарно-гігієнічні та екологічні ризики для населення.
3. Втрата екосистемних функцій малих водотоків на території Івано-Франківської МОТГ, подальше ігнорування наслідків кліматичних змін, втрата біорізноманіття, гибель водної флори та фауни, зниження якості води у річках вищого порядку за басейновим принципом.
4. Подальша деградація джерел питної якості в межах надзаплавної тераси Бистриці Солотвинської на території селищ: Крихівці, Драгомирчани, Лисець, Стебник, втрата їхньої ролі у формуванні стоку річки Млинівки внаслідок заростання русла, та кліматичних змін.
5. Втрата зелених зон, природних елементів приміських та міських ландшафтів, втрата естетико-екологічних функцій, погіршення візуальної якості довкілля, візуальна несприйнятливість та негативний візуальний вплив, підвищення ризиків ментальних захворювань.
6. Невикористання та знищення наявного ресурсного потенціалу для екологічного розвитку Івано-Франківської МОТГ, розвитку міні-туризму із застосуванням сучасних підходів та концепцій управління малими річками на урбанізованих територіях.
7. Невикористання потенціалу для ефективного стимулювання розвитку екологічної освіти населення в частині захисту, збереження та відновлення малих річок та їхніх екосистемних функцій.
8. Невикористання історичного та культурного потенціалу, у подальшому розвитку соціально-культурної сфери Івано-Франківської агломерації.

2.6 Головна мета та цілі проєкту

Головною метою проєкту є запобігти знищенню і зникненню двох малих водотоків: Млинівки (Стебницької) та Радчанки, які відіграють особливо важливу роль для населення міста Івано-Франківська, оскільки є джерелом водопостачання найбільшого об'єкту рекреаційної інфраструктури на території Івано-Франківська - міського озера, а також виконують важливі екосистемні функції. В останні роки дані річки зазнають надмірного антропогенного та урбанізаційного навантаження. Їхня роль в житті територіальної

громади не оцінена належним чином, маловідома, а ситуація перебуває в неконтрольованому стані (скид забруднених стічних вод, захаращення русла, забудова в межах водоохоронних смуг, зникання джерел питної якості вздовж русла). Водночас в результаті попередніх досліджень встановлено, що ці річки мають цікаві історії свого існування і відповідно потребують відновлення, збереження та охорони.

Проєктна діяльність спрямована на всестороннє комплексне вивчення сучасного стану об'єктів дослідження та відповідне інформаційне наповнення для вибору можливих та виправданих стратегічних рішень, з достатнім рівнем наукового обґрунтування, які зможуть забезпечити досягнення визначених цілей в перспективі. Проєктні цілі встановлені на основі аналізу структури пов'язаних причин втрачання еколого-естетичних функцій які забезпечувались воотоками Млинівкою та Радчанкою (Табл 2.2).

Таблиця 2.2 — Структура причин втрати еколого-естетичних функцій р. Млинівки та р. Радчанки

Структура пов'язаних причин
1 Недотримання вимог природоохоронного законодавства
1.1 Відсутність належного санітарно-епідеміологічного нагляду та екологічного моніторингу стану водних об'єктів гідросистеми міського озера на території міста; не забезпечуються нормативні вимоги до водних об'єктів, які використовуються для відпочинку та рекреації.
1.2 Відсутність належного контролю за дотриманням будівельних вимог на територіях які прилягають до даних водних об'єктів, порушення законодавства в сфері управління відходами, порушення Водного кодексу України, Закону України «Про оцінку впливу на довкілля».
1.3 Недотримання обмежень щодо господарської діяльності в межах водоохоронних захисних смуг річки Млинівки та каналів, що належать до гідросистеми міського озера.
1.4 Несвоєчасне виконання планових та капітальних робіт з ремонту гідротехнічних споруд, розчистки русла річки Млинівки та річки Радчанки.
1.5 Порушення вимог щодо обліку водних об'єктів, помилки кадастру щодо річки Радчанки, відсутність р. Млинівки у кадастрі водних об'єктів.
1.6 Відсутність належно оформленої проєктної документації на водні об'єкти на території міста (не затверджений паспорт водойми для міського озера, ставка-відстійника, в документації відсутні ключові
розділи та положення).
1.7 Низький рівень якості виконання лабораторних досліджень якості води на вимогу замовника — балансоутримувача міського озера, відсутність у протоколах ключових
показників, помилки нормативного посилання, низька аналітична якість результатів лабораторних досліджень.
1.8 Порушення законодавства в частині підготовки документації та проєктних розрахунків для отримання дозволу на спеціальне водокористування суб’єктами господарювання, що
здійснюють скид стічних вод у річку Радчанку та р. Млинівку.
2 Соціальна апатія, та незацікавленість
2.1 Низький рівень зацікавленості населення, скептичне ставлення до вирішення екологічних питань місцевого рівня у зв'язку з об'єктивними причинами соціально-економічного характеру.
2.2 Низький рівень екологічної свідомості та екологічних знань населення територіальної громади міста, відсутність проекологічної поведінки серед широких мас.
2.3 Низький рівень знань про об'єкти ландшафтно-рекреаційної інфраструктури міста, відсутність знань про історію створення міського озера, історію малих водотоків на території Івано-Франківська.
2.4 Відсутність вільного доступу населення міста до інформації про дійсний стан водних
об'єктів.
2.5 Відсутність громадських обговорень та роз'яснювальних робіт щодо наслідків надзвичайних
гідрологічних ситуацій, в частині підтоплення територій паводковими водами р. Млинівки у 2008, 2010 роках.
3 Економічні бар'єри
3.1 Відсутність фінансових ресурсів на проведення контролю якості води у водних об'єктах даної гідросистеми, регулярного аудиту та моніторингу.
3.2 Відсутність належного фінансування на проведення робіт з розчистки русел річки Млинівки та р. Радчанки, берегоукріплення, відновлення чи капітального ремонту гідротехнічних споруд,
доглядом за станом водних об'єктів та водоохоронних захисних смуг.
3.3 Відсутність фінансування на проведення комплексних науково-дослідних робіт з оцінки стану водних об'єктів гідросистеми.

3.4 Відсутність фінансування на екологічну освіту, та підвищення рівня екологічної свідомості населення в частині захисту міських водойм від забруднення, реагування на виявлені факти порушення в законодавчому порядку.

4 Кліматичні зміни

4.1 Обміління річки Млинівки та р. Радчанки внаслідок зникнення джерел з яких формується стік, пониження рівнів

ґрунтових вод внаслідок кліматичних факторів.

2.7 Відповідальні суб'єкти та зацікавлені сторони

Проєкт спрямований на зелений розвиток територіальних громад в межах яких знаходяться русла досліджуваних річок, зокрема населених пунктів в межах Івано-Франківської та Лисецької територіальних громад. Партнери в рамках проєкту: комунальні підприємства, лабораторії, державні структури: Івано-Франківська міська рада, Департамент благоустрою Івано-Франківської міської ради; Департамент містобудування та архітектури Івано-Франківської міської ради, Головне управління держгеокадастру в Івано-Франківській області, ДНВП «Геоінформ України», КП «Центр розвитку міста та рекреації», Екологічна інспекція Карпатського округу, Дністровське басейнове управління водних ресурсів, лабораторія моніторингу вод Західного регіону ДБУВР, Івано- Франківська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби; Івано-Франківський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, селищні ради с. Крихівці, с. Драгомирчани, смт Лисець, с. Стебник, с. Радча, Центр екологічних ініціатив «Екодія» та ін.

2.8 Соціальні ефекти та вигоди

Визначення, аналіз та оцінка соціального, екологічного та економічного ефекту від реалізації проєктів, які спрямовані на зелене відновлення громад має вирішальне значення для розробки та реалізації дієвих стратегій для збалансованого розвитку територій. Суспільство в даному випадку є визначальним фактором, що чинить тиск для невідкладних екологічних рішень. Оскільки населення стає все більш урбанізованим, збережені природні комплекси, ландшафти, гідроекосистеми виступають у ролі рекреаційних та екологічних просторів, що характеризує сприятливі умови для покращення якості життя, соціального та екологічного розвитку.

Відновлення річок набуває значення як один з підходів до управління річковими системами навіть у міських районах, де ризики повеней та морфологічні диспропорції є більш очевидними. У містах сильно змінене середовище та відсутність відкритих просторів ускладнюють застосування концепції відновлення річок у повному обсязі, викликаючи сумніви щодо доцільності прийняття підходів до відновлення міських річок (L.F. Guimarães, F.C. Teixeira та ін., 2021).

Ефекти та соціальні вигоди від реалізації проєкту: Реалізація запланованих заходів в рамках проєкту створить науково-обгрунтовані основи для відновлення естетико-екологічних функцій р. Млинівки та р. Радчанки. Проведення комплексної екологічної оцінки яка включатиме дослідження якості води, ідентифікацію джерел забруднення та впливу на водотоки, оцінку стану інженерних гідротехнічних споруд, які встановлені на руслах даних річок. Це дозволить в найближчій перспективі приймати дієві рішення та впроваджувати ефективні заходи зі зниження ризиків для населення територіальної громади, які можуть бути пов'язані з надходженням у водні обєкти токсичних небезпечних сполук, речовин, мікроорганізмів, а також паводковими ситуаціями та наслідками від них.

Від ступеня вивченості та ознайомленості населення територіальної громади із дійсним станом гідрокомплексів міста залежить ефективність та результативність вирішення пов’язаних проблемних питань. За результатами проведення комплексної екологічної оцінки водотоків р. Млинівки та р. Радчанки, ознайомлення та доведення інформації до зацікавлених сторін, суб’єктів та партнерів, а також за результатами проведення суспільних обговорень, передбачається подальша розробка та затвердження стратегічних рішень з відновлення естетико-екологічних функцій даних річок, підвищення ступеня контролю та моніторингу за станом водних об’єктів, виконання капітального ремонту інженерних споруд, систем регулювання стоку, фінансування заходів з розчистки русел даних річок, озеленення прибережних захисних смуг та інші важливі практичні кроки, спрямовані на зелений розвиток Івано-Франківської МОТГ, підвищення ролі зелених та синіх просторів, природних ландшафтних комплексів та екосистем на фоні зростання чисельності населення громади та урбанізаційного навантаження на навколишнє середовище.

Проєкт створює нові можливості та перспективи для розвитку територіальної громади, зокрема він характеризується такими соціально-екологічними ефектами та вигодами:

Напрацювання інформації про стан водних об’єктів в межах населених пунктів, які використовуються для водопостачання міського озера, дані про умови формування фізико-хімічного складу води, чинники та джерела забруднення, екологічний потенціал водойм, стан біорізноманіття в межах території досліджень;

Оптимізація стану міського озера (покращення водообміну, підвищення водної безпеки, зменшення екологічних та санітарно-гігієнічних ризиків для населення);

Збереження та відновлення гідрологічних об'єктів та ландшафтних комплексів, які мають історико-культурне значення для територіальної громади м. Івано-Франківська.

Оцінка та зниження ризику надзвичайних ситуацій пов'язаних з паводками та наслідками від них в межах населених пунктів шляхом обстеження стану русел водотоків у важкодоступних місцях, оцінки стану інженерних споруд, каналів для розподілу та регулювання стоку в межах населених пунктів, оцінки впливу господарської діяльності та прогнозування можливих наслідків.

Підвищення естетико-екологічної привабливості урбанізованої території, екологічне просвітництво та неформальна екологічна освіта для цілей сталого розвитку.

Створення сприятливих умов та ресурсів для розвитку екологічного міні-туризму в межах області

(Івано-Франківської та прилеглих ТГ) - прокладання туристичних маршрутів вздовж русла річок, створення екологічних стежок з різноманітними історико-культурними чи еколого-просвітницькими атракціями.

Розробка та впровадження сучасних адаптованих технологічних прийомів щодо відновлення екологічного стану та екосистемних послуг малих річок з урахуванням умов Івано-Франківської області та стратегії розвитку Івано-Франківської МОТГ.

Напрацювання досвіду з відновлення функцій малих річок басейну Дністра які відіграють особливу роль для Івано-Франківської МОТГ із застосуванням сучасних підходів та концепцій.

Напрацювання досвіду в реалізації сучасних Європейських підходів до управління малими річками на урбанізованих територіях. Застосування досвіду з комплексного відновлення малих урбанізованих водотоків, їхніх екосистемних послуг, для інших водойм, які зазнають надмірного антропогенного навантаження.

Озеленення територій, розвиток мережі відпочинкових зон, підвищення візуальної якості міських та приміських територій, покращення умов для фізичного та ментального здоров'я населення.

Створення нових можливостей для сучасних наукових досліджень, залучення студентів в рамках практики, написання кваліфікаційних робіт та наукових публікацій, розширення тематик наукових проєктів, здобуття досвіду виконання фахових тематик.

Напрацювання досвіду взаємодії між відповідальними та зацікавленими сторонами щодо вирішення екологічних питань Івано-Франківської МОТГ.

2.9 Постановка завдань комплексної екологічної оцінки, обсягу та рівня деталізації інформації

Таблиця 2.3 - Структура та завдання комплексної екологічної оцінки

Предмет досліджень	***Обсяг та рівень деталізації інформації***
Опис та характеристика поточного стану довкілля території в межах об’єкту досліджень	*Кліматичні умови, метеофактори, та стан атмосферного повітря в межах досліджуваної території; геологічне середовище: характеристика та склад порід; геоморфологія та рельєф; стан ґрунтового покриву та розораності території вздовж водозбірної площі р. Млинівки та р. Радчанки; характеристика стану поверхневих та підземних вод за результатами державного моніторингу; біорізноманіт оселищ природні ландшафти, тя території: а та об'єкти Смарагдової мережі та їх зв'язок з територією; стан рослинного покриву в межах водозбірних площ, фауністичні комплекси та угрупування, раритетна складова біоти.*
Дослідження гідроморфологічних та морфометричних характеристик водотоків	*Морфометри характеристик басей морфометрич чні и ну водотоків; ні характеристики річок: звивистість річкового русла, повздовжній профіль річок; гідрологічний режим: кількісні показники водного стоку та динаміки стоку води; гідравлічний зв’язок з ґрунтовими водами; довжина річки; морфологічні умови: варіабельність глибини та ширини річки; структура та субстрат річкового ложа; структура прибережної зони; рисунок річкової системи; характеристика витоку та гирла; водозбірна площа (поверхневий та режим підземний вододіли); наносів та ерозійна діяльність потоку.*
	Визначення фонових показників якості води; опис процесів та умов формування фонового фізико-хімічного складу та властивостей поверхневих вод

Характеристика процесів формування фізико-хімічного складу та якості поверхневих вод	*р. Млинівки та* *р. Радчанки; ідентифікація джерел, ділянок забруднення та оцінка якості* *поверхневих р. Млинівки і р. Радчанки: оцінка промислови вод забруднення ми* *стічними водами, оцінка забруднення господарсько-побутовими стічними водами,* *забруднення стічними водами сільськогосподарських угідь, забруднення* *поверхневим та дренажним стоком з урбанізованих територій, мікрорайонів* *територіальної громади міста, забруднення плаваючим сміттям, та твердими* *відходами; оцінка характеру та лінійності поширення забруднення, основні ділянки* *накопичення; фактори що впливають на здатність водотоків до самоочищення,* *природні процеси, та розкладання токсичних сполуку водному середовищі.*
Характеристика якості води за біологічними показниками	*Оцінка стану водного обєкту за здатністю гідробіонтів до виживання в умовах* *забруднення: розрахунок індексу сапробності за методом Пантле-Букка; оцінка* *біонакопичення токсичних сполук та елементів за результатами аналізу зразків* *іхтіофауни; оцінка середн кількісних фітобентосу складу та іх показників: ,* *макрофітів, фітопланктону; склад та середні кількісні показники донних* *безхребетних; склад, середні кількісні показники та вікова структура риб.*
Оцінка ризиків виникнення надзвичайних	*Підтоплення територій в межах населених пунктів; руслова ерозія, підмивання* *берегів; оцінка стану гідротехнічних споруд та огляд пов'язаних ризиків; оцінка*

Предмет досліджень	*Обсяг та рівень деталізації інформації*
ситуацій	*санітарно-епідеміологічних ризиків для населення при рекреаційному водозаборі;*
Комплексна оцінка екосистемних послуг водотоків	*Оцінка послуг постачання, послуги регулювання, соціально-культурних послуг,* *послуг підтримання екосистем для поточного (інерційного) сценарію розвитку та* *потенційні екосистемні послуги при сприятливих умовах зеленого розвитку* *територій.*

2.10 Збір вихідних даних: склад і джерела даних

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2021 р. Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної військової адміністрації, м. Івано-Франківськ — 2022 р.
2. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області (2015 - 2020) р. Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної державної адміністрації, м. Івано-Франківськ.
3. Екологічні паспорти Івано-Франківської області (2015 -2021р).
4. Звіт з оцінки впливу на довкілля “Відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Млинівка в районі масиву “Долина” та районі урочища пасовища “Багно” в с. Крихівці Івано-Франківської міської ради” Реєстраційний номер: 20181262349, м. Івано-Франківськ — 2018.
5. Звіт про стратегічну екологічну оцінку детального плану території для будівництва житлового будинку з приміщеннями громадського призначення на вул. Шевченка у с. Радча Івано-Франківської територіальної громади, м. Івано-Франківськ — 2023.
6. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту Програми соціально-економічного та культурного розвитку Івано-Франківської області на 2022-2024 роки, м. Івано-Франківськ 2021 р.

7 Звіт про стратегічну екологічну оцінку Програми економічного і соціального розвитку Івано-Франківської міської територіальної громади на 2021-2023 рр. м. Івано-Франківськ 2021 р.

8. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш М-35-XXV (Івано-Франківськ). Карпатська серія. Пояснювальна записка. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба. Національна акціонерна компанія “Надра України”, Дочірнє підприємство “Західукргеологія”, Український державний геологорозвідувальний інститут. К: УкрДГРІ, 2007. 150 с. Рис 9, табл.4, бібліогр.150, дод.4.
9. Паспорт водного об'єкта. Ставок площею 32,8588 га розташований по вул. г. Мазепи в м. Івано-Франківську. Частина 1. Водогосподарське будівництво. Книга 1. Пояснювальна записка і креслення, Львів — 2017 р.
10. Щорічні плани розвитку та звіти про роботу комунального підприємства «Центр розвитку міста та рекреації» (за 2016 - 2023 рр)
11. Офіційний сайт Державного агентства водних ресурсів України. Режим доступу: https://davr.gov.ua/ Державний водний кадастр за розділами: "Поверхневі води" у частині обліку поверхневих водних об'єктів; "Водокористування"; Дані державного моніторингу поверхневих вод; Реєстр виданих дозволів на спеціальне водокористування.
12. Дозвіл на спеціальне водокористування №65/ІФ/49д-20 від 05.11.2020 Комунального некомерційного підприємства “Лисецька центральна районна лікарня” тисменицької районної ради Івано-Франківської області, термін дії з 05.11.2020 по 05.11.2023.

Містобудівна документація, ДПТ:

1. Схема планування території Івано-Франківської області. Том І«Місце області в Генеральній схемі планування території України, демографічний прогноз, перспективи розвитку територіальної організації та структури господарства, пропозиції по розвитку функціонально-планувальних елементів території області, основні показники» Пояснювальна записка., Том ІІ «Природно-ресурсний потенціал, стан навколишнього природного середовища, транспорт, інженерна підготовка території, гідротехнічні заходи, інженерне обладнання території, основні показники». Пояснювальна записка., Том IV

«Пропозиції по реалізації рішень схеми». Пояснювальна записка., Том V«Основні положення». Пояснювальна записка. Державне підприємство Український держаний науково-дослідний інститут проєктування міст «Діпромісто» ім. Ю. М. Білоконя (м. Київ), Київ — 2015.
2. Рішення Івано-Франківської міської ради від 15.02.2018р. № 54-18 Про погодження проєкту «Місто Івано-Франківськ. Історико-архітектурний опорний план». Додаток 1854 150218 Історико-архітектурний опорний план М 1:2000.
3. Містобудівна документація «Внесення змін до генерального плану м. Івано-Франківськ». Пояснювальна записка. Державне підприємство Український держаний науково-дослідний інститут проєктування міст «Діпромісто» ім. Ю. М. Білоконя (м. Київ), Київ — 2018.

4. ДПТ с. Крихівці в масиві «Долішні озера» (Івано-Франківська філія ДП «ДІПРОМІСТО», 2012 р.);
5. ДПТ в межах вулиць Проектна-6 – Ленкавського – Проектна – Проектна-4 – Проектна-3 (2013);
6. 2 черга (в межах вулиць Проектна-10 – Проектна-8 – Проектна-9 – Проектна №10) та 3 черга (в межах вулиць Живописної – проєктної) ДПТ території дач (по генеральному плану) в межах набережної ім. В. Стефаника – вулиці Ленкавського – міського озера (2013 р.)
7.Коригування ДПТ с. Крихівці в масиві «Долишні озера» (Івано-Франківська філія ДП «ДІПРОМІСТО», 2014 р.);
8. ДПТ по вул. Гетьмана Мазепи в районі будинків 138, 140а, поруч міського озера (АПБ управління архітектури та містобудування, 2015 р.);
9. ДПТ земельних ділянок в районі СТ «Керамік» та в районі вул. Мазепи, 175е в с. Крихівці (Івано-Франківська філія ДП «ДІПРОМІСТО», 2015 р.);
10. ДПТ по вул. Фізкультурної №4 та №27 в с. Крихівці (КВП «Архітектурно-планувальне бюро-ІФ»,
2016 р.);
11. Детальні плани територій щодо зміни функціонального використання земельних ділянок №10, №103, №131 для ведення садівництва в СТ «Едельвейс» в с. Крихівці на ділянку для індивідуального будівництва (КВП «Архітектурно-планувальне бюро-ІФ», 2016 р.)
12. Детальний план території в с. Крихівці, масиву «Долішні озера» в межах орендованої земельної ділянки ПП «Гаразд України Буд» площею 1,9653 га (Івано-Франківська філія ДП «ДІПРОМІСТО», 2016 р.);
13. Детальний план території в межах вул. Об'їзна, в с. Крихівці. НТМ «Архітрав» 2016 р
14.ДПТ будівництва готельно-ресторанного комплексу із закладами торгівлі в с. Крихівці, вул.. Івана Павла ІІ, 27/143 (ПП С. Петрич, 2016 р.);
15..ДПТ масиву «Перспектива» для будівництва та обслуговування житлових будинків в с. Крихівці (філія ДП «ДІПРОМІСТО», 2016 р.);
16. Детальний план території земельної ділянки для будівництва багатоквартирної житлової забудови, благоустрою та створення відпочинкової зони з інфраструктурою по вул. Об’їзна в с. Крихівці. НТМ «Архітрав» 2017 р.
17. ДПТ садибної забудови в масиві «Долішній лан» в с. Крихівці (архітектор І. Саміла, КВП «Архітектурно-планувальне бюро-ІФ», 2017 р.);
18. Детальний план території садівницького товариства «За мир» в межах вулиць Романа Левицького – Квіткова – набережна ім.. В. Стефаника в м. Івано-Франківську для садибної житлової забудови. КВП «Архітектурно-планувальне-бюро – ІФ» 2017 р.
19. Детальний план території для будівництва та обслуговування багатоквартирної житлової забудови з приміщеннями громадського призначення в с. Крихівці в районі міського озера КВП «Архітектурно-планувальне-бюро – ІФ» 2018р.

Наукові публікації:

1. Шумська, Н. В. «Різноманіття фітобіоти заплавних водойм міста Івано-Франківська.» (2008). Різноманіття фітобіоти заплавних водойм міста Івано-Франківська. – Н.В. Шумська.
2. Цап’юк, Л. М., and Н. В. Шумська. «Синтаксономія рослинності водойм м. Івано-Франківськ» (2012).
3. Микицей, М. Т. Характеристика та оцінка стану системи водопостачання озера в місті Івано-Франківську, та її вплив на екологічний стан водойми / М. Т. Микицей // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2016. – № 2. – С. 63-72.
4. Сікорин, У. Б., Рибак, С. В., Чабан, Н. В., & Гурик, Г. О. (2023). Моніторинг хімічного складу води з природних джерел на території Івано-Франківської ОТГ. Оргкомітет, 208.
5. Микицей М.Т., Кундельська Т. В., Семелюк О. С. Збереження та відновлення малих водотоків як екологічний критерій якості містобудівних рішень в умовах глобальної урбанізації. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів і молодих вчених, м. Івано-Франківськ, 18 травня 2023 р.

Протоколи лабораторних досліджень:

ДП «Івано-Франківський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації»:

- протокол випробувань зразка води із міського озера на фізико-хімічні властивості № 941 від 20.04.2023 р.,
- протокол випробувань зразка води із ставка відстійника на фізико-хімічні властивості № 942 від 20.04.2023 р.,
- протокол випробувань зразка води із джерела на міському озері (каптаж) на фізико-хімічні властивості. № 941 від 04.05.2023 р.,

- протокол випробувань зразка води із джерела в парку Шевченка (каптаж) на фізико-хімічні властивості. № 1042 від 04.05.2023 р.

Листи:

1. Головне управління Держгеокадастру в Івано-Франківській області, лист № 1963/05/03 від 13.07.2015р (Додаток 5).
2. Дністровське басейнове управління водних ресурсів, лист № 09-17/02/559 від 03.05.2023 р. (Додаток 6).
3. Департамент містобудування та архітектури Івано-Франківської міської ради, лист № 20/31.1-18/1415

від 31.08.2023 р; лист №18/31.1-18/1403 від 31.08.2023 р. (Додатки 3, 4).

Картографічні матеріали:

1. Викопіювання з проєкту внутрігосподарського землевпорядкування. Креслення: Характеристика сівозмін. Івано-Франківський філіал інституту «Укрземпроект» — 1982 р. М. 1:10000.
2. Викопіювання з проєкту внутрігосподарського землевпорядкування. Креслення: план території с. Драгомирчани-Крихівці. Експлікація земель в межах плану. Івано-Франківський філіал інституту «Укрземпроект» — 1985 р.
3. Викопіювання з проєкту внутрігосподарського землевпорядкування. Креслення: Характеристика сівозмін. Івано-Франківський філіал інституту «Укрземпроект» — 1985 р.
4. Викопіювання з плану Богородчанської еталонної осушної системи. Львівська гідрогеологомеліоративна експедиція. М 1:25000 — 2002 р. Картографічна основа за матеріалами топозйомки
М 1:25000, та інвентаризації осушних земель М 1:10000. Рекогносцирувальне обстеження 2007 р.
5. Топографічна карта М-35-110-1:100 000, Івано-Франківськ. Електронний ресурс. Режим доступу:http://freemap.com.ua/maps/genshtab/m-35-110.jpg
6. Австрійська карта Тисменицького району 1910 р, М 1:200 000. Електронний ресурс. Режим доступу:http://freemap.com.ua/maps/avstrijskie-1910goda/42-49.jpg
7. Польська карта Тисменицького району. 20х – 40х роки ХХ століття. Квадрат P53_S39. М 1:100 000. Військовий інститут географії. Варшава 1932 р. Електронний ресурс. Режим доступу: http://freemap.com.ua/maps/polskie/P53_S39.jpg
8. Карта Австро-угорської імперії 1855 р. Квадрат 44. Електронний ресурс. Режим доступу: http://freemap.com.ua/maps/avstriya-imperia/44.jpg
9. Карта Австрійська 750-м., квадрат 4473 Електронний ресурс. Режим доступу: http://freemap.com.ua/maps/avstrijskoj-monarxii/4473.jpg

Історичні наукові дані:

1. Альманах Станіславської Землі. Збірник матеріалів до історії Станиславова і Станиславівщини. Наукове товариство ім. Шевченка. Український архів. Том XXVIII, Нью-Йорк — Торонто — Мюнхен — 1975 р.
2. Геренчук, К. (Ред.). (1973). Природа Івано-Франківської області. Львів : Вища школа, 160
3. Bystrzyca, 1.) ... // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego. — Warszawa : Druk «Wieku», 1880. — T. I. — S. 511. (пол.)

Пов'язані публікації в соціальних мережах доступні на момент опрацювання даних:

1.https://www.facebook.com/recreation.if.ua/posts/pfbid0K7P954zZkYiA8MgZKU8MrDkYTm33RuGw3XJhHoX8sjpyQrAsLSZ25dNPxuRjM9CZl

2.https://www.facebook.com/recreation.if.ua/postspfbid02QiicybT1w5KPgmDetjBr45LJK5bGnJKvpYXmtzUGoTdYFPtNzduuKTDxEmi358il

3.https://www.facebook.com/recreation.if.ua/posts/pfbid0Tuq8JLdAwztbDHUjYTFAj2mohi68wNijvV9niauuL4gBMW1GrkdHHtjeQo2WXM1fl

4.https://www.facebook.com/recreation.if.ua/posts/pfbid0882q2JMqnW7GXgUwvJJfprAHMonhCygX2M3nwR6KumxmP1uPxM7KaHF3rxEgme6vl

5.https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=pfbid03bGmzgU68V79v9jbg8EpcFsEvvPfmNQ1hjspEAX5AYqoqyMyNJLtcLD4xbVNbvRKl&id=10000 8069440050

6.https://www.facebook.com/groups/419106748256672/posts/1274564242710914/

7.https://www.facebook.com/mytska/posts/pfbid0KBkWPBBYtFRAwYxYsXt8jkynuy5ADmY3oaS14tcNc1SmVN4y5q3jxpyzaszMk3nKl

8.https://www.facebook.com/groups/Prykarpattyapost/posts/2636181039929353

9. https://www.facebook.com/groups/637664033098110/posts/1037305729800603/

10.https://www.facebook.com/groups/419106748256672multi_permalinks=2442677582566235&hoisted_section_header_type=recently_seen

11.https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=pfbid0noeMMudnD8h7adj654LqMopNJYTDKNy5SLpt97japnEfL1auqVuo4miCqPizGWWSl&id=100014 751395143

12.https://www.facebook.com/permalink.php?
story_fbid=pfbid0TtX6GfvmyCTmCY1t3VdMVtuhDenHtMTsCp13iNcCNtbsvuF5nvaZu6QqrYLFfJ3
gl&id=1000147 51395143
13.https://www.facebook.com/permalink.php?
story_fbid=pfbid02NZZfiaAPrwJaDUCtngUjJnrryn6sebFysXePX77PycgQU7BfJRSLm3U2DNqa
HTByl&id=1000147 51395143
14.https://www.facebook.com/mandraif/posts/
pfbid035qT1MpK7t8WuA7QjMqNqyf2hJtHk2GP9YQKqNdvV3xcX2gkiH85FnX
at7Mrk4iszl

2.11 Огляд застосованих інструментів, методів та підходів до комплексної екологічної оцінки

Для виконання комплексної екологічної оцінки водотоків р. Млинівки та р. Радчанки застосовано ряд аналітичних та практичних інструментів різного рівня складності для оцінки, моніторингу або інтерпретації змін навколишнього середовища (таблиця 2.4). Метою комплексної екологічної оцінки р. Млинівки та р. Радчанки як складової частини урбанізованого гідрокомплексу та ландшафтних зон, які з ними нерозривно пов’язані, є напрацювання інформаційних даних для кращого розуміння наслідків зміни цих об’єктів для населення територіальної громади та впливу людського втручання на їхній стан та якість. Застосовані методи комплексної екологічної оцінки спрямовані на інформування відповідальних та зацікавлених сторін, державних структур з метою врахування результатів такої оцінки, що зв'язані безпосередньо з громадським волевиявленням, з метою розробки нормативних актів або проєктів, забезпечення належного контролю за дотриманням екологічного законодавства та конституційних прав і свобод людини, ефективних управлінських та містобудівних рішень з урахуванням принципів зеленого розвитку.

Таблиця 2.4 — Методи комплексної екологічної оцінки та застосовані підходи

№ з/п	Предмет дослідження	Опис застосованих методів та підходів
1	Опис та характеристика поточного стану довкілля території в межах об’єкту досліджень	Пошук, відбір та аналіз наукових даних, вивчення звітних документів, матеріалів попередніх геоекологічних досліджень в межах розташування досліджуваних об’єктів. Використання даних багаторічних спостережень.
2	Дослідження гідроморфологічних та морфометричних характеристик водотоків	Аналіз та опрацювання картографічних матеріалів, математичні розрахунки, польові спостереження, інструментальні вимірювання.
3	Характеристика процесів формування фізико-хімічного складу та якості поверхневих вод	Вивчення та аналіз картографічних матеріалів (геологічні карти, розрізи, склад порід, четвертинні відклади та рельєф території), польові дослідження, ідентифікація джерел забруднення поверхневих вод; інструментально-лабораторні дослідження: відбір та аналіз проб поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки (фізико-хімічні, спектрометричні, хроматографічні лабораторні випробування).
4	Характеристика якості води за біологічними показниками	Польові дослідження, відбір проб води з різних біотичних угрупувань, відбір зразків іхтіофауни, ідентифікація за переліками організмів-індикаторів; мікроскопічні лабораторні дослідження; математичні розрахунки, аналіз та опрацювання результатів.
5	Оцінка ризиків виникнення надзвичайних ситуацій	Польові дослідження, методи співставлення, порівняння, математичні розрахунки.
6	Комплексна оцінка екосистемних послуг водотоків	Емпіричні методи, модельні розрахунки, картографічні методи, методи відносних та порівняльних оцінок;

2.12 Інструментально-лабораторні вимірювання

Вивчення фізико-хімічного складу та властивостей води р. Млинівки та р. Радчанки (Рис. 2.2) проводили на базі Лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів, м. Івано-Франківськ, у відповідності до Програми державного моніторингу, затвердженої наказом Держводагентства. Протоколи випробувань та акти відбору проб див. Додатки 8-9. Параметри контролю відібраних зразків включали пріоритетні забруднювальні речовини згідно:

- Переліку №1, встановлених для визначення наказом Мінприроди від 06.02.2017 № 45, специфічних забруднюючих речовин, встановлених попереднім скринінгом басейну Дністра, що визначаються хроматографічним методом.
- Переліку №2 пріоритетних забруднюючих речовин, встановлених для визначення наказом Мінприроди від 06.02.2017 № 45, специфічних забруднюючих речовин, встановлених скринінгом, що визначаються спектрометричним методом;

Переліку № 3 фізико-хімічних показників згідно вимог додатку 1 Постанови Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 №758.

Відбір проб, зберігання та використання зразків здійснювалось відповідно до ДСТУ ISO 5667-1 Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проєкту програм відбирання проб., та ДСТУ ISO 5667-2 Якість води. Відбір проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб.

Вибір посуди для відбирання проб води (поліетилен, ПВХ, ПЕТ, ПТФЕ, скло), в залежності від виду речовин та показників, що визначаються а також, консервування, транспортування та зберігання проб води здійснювали згідно ДСТУ ISO 5667-3 Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та

поводження з пробами, зокрема:

- для визначення пестицидів – 2000 $см^3$ (з підтримкою pH 5,0 – 7,5);
- для визначення поліароматичних вуглеводнів та летких органічних сполук, що визначаються без консервування – 500 $см^3$ проби;
- для визначення важких металів 250 $см^3$ (з підкисленням HNO_3 до pH = 2);
- для виконання фізико-хімічних показників - 1250 $см^3$ проби з підкисленням H_2SO_4 до pH =2; - для фізико-хімічних показників що визначаються без консервування - 500 $см^3$ проби Транспортування проб здійснювали без доступу світла при 2 — 4°С.

Рисунок 2.2 — Відбір проб поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки

Дослідження потенціалу самоочищення р. Млинівки за показниками сапробності проводили на базі навчально-наукової лабораторії кафедри технологій захисту навколишнього середовища ІФНТУНГ. Мікроскопію проводили в лабораторних умовах на металографічному мікроскопі MelJi (Cole-Parmer) в 5 полях зору для кожного з трьох середовищ. Ідентифікацію сапробних мікроорганізмів проводили за визначниками ідентифікаційних видів сапробіонтів. Умови відбору проб представлені в Додатку 10; результати наведені в 4 розділі даного звіту.

Лабораторні дослідження зразків іхтіофауни міського озера та р. Млинівки проведені на базі Лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Метою дослідження була первинна перевірка відповідності різник вікових категорій зразків іхтіофауни з р. Млинівки та міського озера за вмістом пестицидів відповідно до ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001, та за вмістом токсичних елементів відповідно до наказу МОЗ № 368. Характеристики відібраних зразків наведені в актах відбирання зразків, та у протоколах випробувань (Додатки 11, 12).

Таблиця 2.5 — Методи випробувань відібраних зразків поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки

Назва випробувань та (або) характеристик (параметрів), що визначаються	**Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань**
Масова концентрація елементів (алюмінію, аргентуму, барію, берилію, бору, вісмуту, ванадію, кадмію, калію, кобальту, міді, літію, магнію, марганцю, молібдену, натрію, нікелю, свинцю, селену, стронцію, стибію, сульфуру, титану, феруму, фосфору, хрому, кальцію, цинку, галію, індію)	ДСТУ EN11885:2019 (EN ISO 11885:2009; ISO 11885:2007, IDT) Якість води. Визначення вибраних елементів методом оптичної емісійної спектрометрії з індуктивно-зв язаною плазмою (ICP-OES)
Масова концентрація миш’яку	МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019)Методика визначення Арсену (миш’яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв язаною плазмою
Масова концентрація ртуті	МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019)Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв язаною плазмою
Масова концентрація пестицидів (α -ендосульфану, β-ендосульфану, гексахлор-циклогексану (ліндан), аклоніфену, алахлору, алдрину, атразину, ацетохлору, біфеноксу, гексахлорбензолу, гептахлору, гептахлорепоксиду, дикофолу, дихлофосу, діелдрину, ендрину, ізодрину, квіноксифену, метолахлору, пара-пара-ДДД, пара-пара-ДДЕ, пара-пара-ДДТ, пентахлорбензолу, симазину, тербутрину, трифлураліну, хлорпірифосу (хлорпірифос-етил), хлорфенвінфосу (суміш цис- і транс-ізомерів), цибутрину (іргаролу), циперметрину, карбарилу, тербутилазину)	ДСТУ ISO 6468-2002 (ISO 6468:1996, IDT) Якість води. Визначення вмісту окремих хлорорганічних інсектицидів, поліхлорованих біфенілів та хлорбензолів. Метод газової хроматографії після екстрагування (рідина – рідина)МВ 84.13-13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції
Масова концентрація флуканазолу, карбамазепіну триклозану	ДСТУ ISO 6468-2002 (ISO 6468:1996, IDT) Якість води. Визначення вмісту окремих хлорорганічних інсектицидів, поліхлорованих біфенілів та хлорбензолів. Метод газової хроматографії після екстрагування (рідина – рідина)МВ 84.13-13646270-3:2021

	(ДСТУ ISO 18857- 2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів (антрацену, бензо(b)флуорантену, бензо(g,h,i)перілену, бензо(k)флуорантену, бензо(а)пірену, індено(1,2,3-cd)пірену, флуорантену, нафталіну)	ДСТУ ISO 28540:2015 (ISO 28540:2011, IDT)Яість води. Визначення 16 поліароматичних вуглеводнів (ПАВ) у воді методом газової хроматографії-мас-спектрометрії (ГХ-МС)МВ 84.13- 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракціїДСТУ ISO 10301:2004 (ISO 10301:1997, IDT Якість води. Визначання високолетких галогенованих вуглеводнів методом газової хроматографії
Масова концентрація алкілфенолів (нонилфенолів (4-нонилфенол), октилфенолів (4-(1,1, 3,3-тетраметилбутил)-фенол)	ДСТУ ISO 18857-2:2018 (ISO 18857-2:2009, IDT)Якість води. Визначення вмісту окремих алкілфенолів. Частина 2. Газовохроматографічно-мас-спектрометричне визначення алкілфенолів, їхніх етоксилатів та біс фенолів А в не фільтрова-них пробах після твердофазної екстракції та утворення похідниХМВ 84.13-13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції

Назва випробувань та (або) характеристик (параметрів), що визначаються	**Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань**
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів (1,2-дихлоретану, бензолу, гексахлорбутадієну, дихлорметану, нафталіну, тетрахлоретану (чотири хлористий вуглець), тетрахлоретилену, трихлоретилену, трихлорметану (хлороформ)	ДСТУ ISO 10301:2004 (ISO 10301:1997, IDT) Якість води. Визначання високолетких галогенованих вуглеводнів методом газової хроматографії
Масова концентрація трихлорбензолів (1,2,3-трихлорбензолу, 1,2,4-трихлорбензолу)	ДСТУ ISO 10301:2004 (ISO 10301:1997, IDT) Якість води. Визначання високолетких галогенованих вуглеводнів методом газової хроматографіїДСТУ ISO 6468-2002 (ISO 6468:1996, IDT) Визначання вмісту окремих хлорорганічних інсектицидів, поліхлорованих біфенілів та хлорбензолів. Метод газової хроматографії після екстрагування (рідина – рідина)
Водневий показник (pH)	ДСТУ 4077-2001 (ISO 10523:1994, MOD)Якість води. Визначання pH
Розчинений кисень	ДСТУ ISO 5813:2004 (ISO 5813:1983, IDT)Якість води. Визначення розчиненого кисню. Йодометричний метод
Біохімічне споживання кисню ($БСК_5$)	ДСТУ ISO 5815-1:2009 (ISO 5815-1:2003, IDT)Якість води. Визначення біохімічного споживання кисню після n діб (БСКn). Частина 1. Метод розведення та засівання з додаванням алілтіосечовини
Біохімічне споживання кисню ($БСК_5$)	ДСТУ ISO 5815-2:2009 (ISO 5815-2:2003, IDT)Якість води. Визначення біохімічного споживання кисню після n діб ($БСК_n$). Частина 2. Метод для нерозведених проб
Хімічне споживання кисню	ДСТУ ISO 6060:2003 (ISO 6060:1989, IDT)Якість води. Визначення хімічної потреби в кисні ДСТУ ГОСТ 31859:2018 (ГОСТ 31859-2012, IDN; ISO 15705:2002, NEQ)Вода. Визначення хімічного поглинання кисню
Масова концентрація амоній-іонів	МВВ № 081/12-0106-03 Методика виконання вимірювань масової концентрації амоній-іонів фотоколориметричним методом з реактивом Неслера
Масова концентрація нітриту	ДСТУ ISO 15923-1:2018 (ISO 15923-1:2013, IDT)Якість води. Визначення окремих параметрів з використанням систем дискретного аналізу. Частина 1. Вміст амонію, нітрату,

	нітриту, хлориду, ортофосфату, сульфату та силікату з фотометричним детектуванням
Масова концентрація сульфату	ДСТУ ISO 15923-1:2018 (ISO 15923-1:2013, IDT)Якість води. Визначення окремих параметрів з використанням систем дискретного аналізу. Частина 1. Вміст амонію, нітрату, нітриту, хлориду, ортофосфату, сульфату та силікату з фотометричним детектуванням
Масова концентрація нітрат-іонів	МВВ № 081/12-065-09 Поверхневі, підземні та зворотні води.Методика виконання вимірювань масової концентрації нітрат-іонів фотоколориметричним методом
Масова концентрація загального фосфору	ДСТУ ISO 6878:2008 (ISO 6878:2004, IDT)Якість води. Визначення фосфору. Спектрометричний метод із застосуванням амонію молібдату
Масова концентрація ортофосфату	ДСТУ ISO 6878:2008 (ISO 6878:2004, IDT)Якість води. Визначення фосфору. Спектрометричний метод із застосуванням амонію молібдату
Масова концентрація заліза	ДСТУ ISO 6332:2003 (ISO 6332:1988, IDT)Якість води. Визначання заліза. Спектрометричний метод із використанням 1,10-фенантроліну
Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	ДСТУ ISO 7875-1:2012 (ISO 7875-1:1996, IDT + ISO 7875-1:1996/Cor 1:2003, IDT) Якість води. Визначення поверхнево-активних речовин. Частина 1. Метод визначення вмісту аніонних поверхнево-активних речовин вимірюванням індексу метиленового блакитного (МБАР)

Назва випробувань та (або) характеристик (параметрів), що визначаються	**Позначення і назва нормативних документів на методи випробувань**
Масова концентрація хлоридів	ДСТУ ISO 9297:2007 (ISO 9297:1989, IDT) Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора)
Загальна лужність	ДСТУ ISO 9963-1:2007 (ISO 9963-1:1994, IDT) Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та часткової лужності
Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	ДСТУ ISO 6059:2003 (ISO 6059:1984, IDT) Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти
Масова концентрація кальцію	МВВ 081/12-0006-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації кальцію та магнію титриметричним методом
Масова концентрація магнію	МВВ 081/12-0006-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації кальцію та магнію титриметричним методом
Кольоровість	МВВ № 081/12-0020-01 Поверхневі води. Методика виконання вимірювань кольоровості фотометричним методом
Масова концентрація завислих твердих частинок	ДСТУ EN 872:2013 (EN 872:2005, IDT) Якість води. Визначення вмісту завислих твердих частинок методом фільтрування через фільтри зі скловолокна КНД 211.1.4.039-95 Метрологічне забезпечення. Методика гравіметричного визначення завислих (суспендованих) речовин в природних і стічних водах
Питома електропровідність	РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення електропровідності кондуктометричним методом на кондуктометрі «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100
Масова концентрація міді	КНД 211.1.4.035-95 Методика екстракційно-фотометричного визначення міді з диетилдитикарбоаматом свинцю в

	поверхневих та стічних водах
Масова концентрація марганцю	МВВ 081/12-0107-03 Методика виконання вимірювань масової концентрації марганцю фотоколометричним методом з персульфатом амонію
Масова концентрація загального хрому	МВВ №081/12-0114-03 Методика виконання вимірювань масової концентрації хрому загального, хрому(VI), хрому(III) у поверхневих, підземних та зворотних водах фотоколориметричним методом
Температура	СЕВ ст. 1213, ч. 1 Уніфіковані методи дослідження якості вод. М. 1987 г. Об’ємноаналітичний метод.
Мінералізація	РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення мінералізації кондуктометричним методом на кондуктометрі «HORIBA Ltd» LAQUA- PC1100

2.13 Програмне забезпечення, обробка даних

Для виконання завдань комплексної оцінки р. Млинівки та р. Радчанки було застосовано як польові, маршрутні спостереження так і дистанційні методи: Google Earth Pro (Рис.2.3), використання знімків космічних (супутникових систем, орбітальних станцій які є у вільному доступі), а також знімки отримані з авіаційних (безпілотних літальних апаратів), наявні по даній території.

На відміну від аналогічних сервісів, які показують супутникові знімки в звичайному браузері (наприклад, Google Maps), у наших цілях використовували програму Google Earth. Ця програма, яка є власністю компанії Google, загальнодоступна. Для візуалізації зображення використовується тривимірна модель всієї земної кулі (з урахуванням висоти над рівнем моря), яка відображається на екрані за допомогою інтерфейсів DirectX або OpenGL. Саме тривимірність ландшафтів поверхні Землі і є головною відмінністю програми Google Earth від її попередника Google Maps. Користувач може легко переміщатися в іншу точку планети, керуючи положенням «віртуальної камери». Практично вся поверхня суші вкрита зображеннями, отриманими від компанії DigitalGlobe, які мають роздільну здатність зображення 15 м на піксель.

Функціональні можливості програми, які були широко застосовані в рамках реалізації проєкту на всіх етапах комплексної екологічної оцінки стану малих водотоків включають визначення координат місцевості, площ окремих ділянок (виділених полігонів), протяжності русел, лісистості території, ступеня та характеру забудови, а також ландшафтні, геоморфологічні особливості, нахил поверхні землі, поперечний чи поздовжній профіль рельєфу в межах водозбірних площ, меандрованість русла тощо.

Google Планета Земля надає супутникові знімки з високою роздільною здатністю за тривалий період історичного періоду часу, які можуть бути використані для вивчення змін землекористування/земельного покриву та змін гідрокомплексу який складається з водотоків, каналів та ставків на території досліджень.

У рамках проєктних досліджень програма Google Earth Pro використовувався також для для виявлення проблем з поточним розташуванням місць захоронення твердих побутових відходів, та розростанням площі сміттєзвалищ, які можуть впливати на якість води у річках та озерах впродовж багаторічного часового зрізу. Сюди ж було включено вивчення динаміки землекористування та зміни земельного покриву, що відповідає зростаючому зростанню міської забудови, кількісна оцінка таких змін ґрунтового покриву, спричинених розширенням міст, зокрема в частині впливу на стан досліджуваних об’єктів гідросистеми.

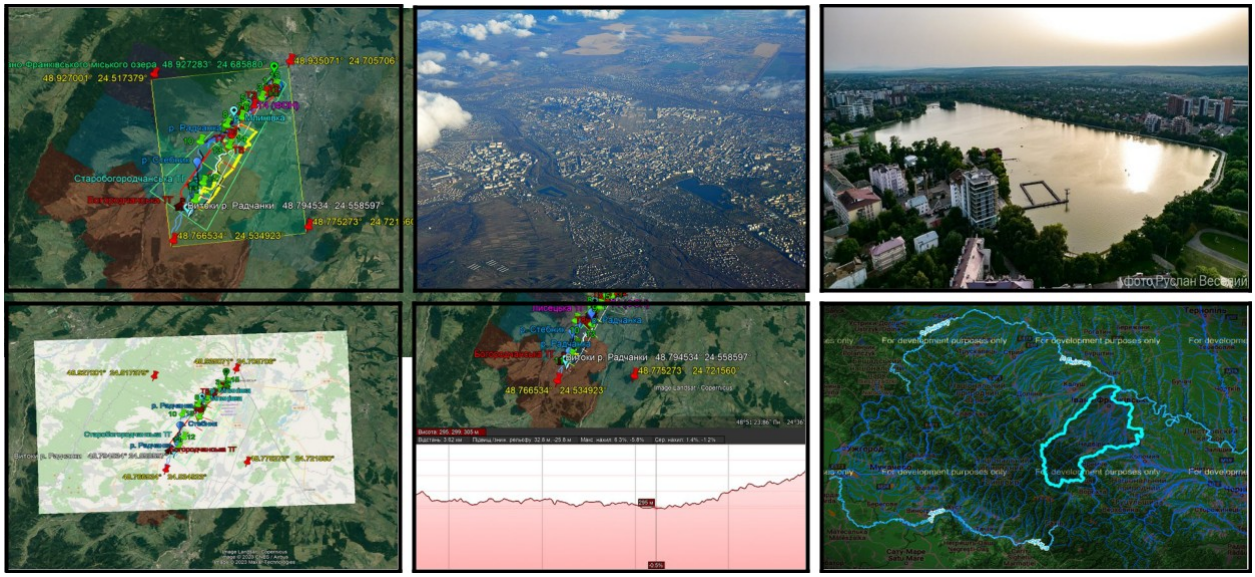


Рисунок 2.3 — Демонстрація елементів дистанційного аналізу в рамках виконання завдань комплексної екологічної оцінки р. Млинівки та р. Радчанки, із використанням функціональних можливостей Google Earth Pro, аерознімків та інтерактивних картографічних матеріалів.

Крім того Google Earth в зручній формі надає можливість висвітлення і інших додаткових даних, які можливо підключати за бажанням користувача. Наприклад, назви населених пунктів, водоймищ, аеропортів, доріг, ж/д та іншу інформацію. Також наявна інформація про назви вулиць, магазинів, заправок, готелів та ін. Створення власних міток і накладання інших зображення поверх супутникових (карти, чи більш детальні знімки, які отримані з інших джерел) дозволило більш якісно планувати польові

дослідження, розмістити точки спостережень чи відбору проб, з урахуванням комплексу попередньо зібраної інформації. Цими мітками можна обмінюватися з іншими користувачами програми через форум Google Earth Community.

В рамках дослідження було також застосовано прийоми з оцінки послуг річкових екосистем р. Млинівки та р Радчанки на базі методології, що включає вісім функцій екосистеми за допомогою дистанційного зондування Землі через Google Earth. Авторами методології зазначається, що ця потужна платформа дистанційного

зондування залишається недостатньо використаною в гідроекології. Теоретичні зв'язки між 18 річковими річковими об'єктами, атрибутами та типами земного покриву, які можна спостерігати та вимірювати в Google Планета Земля, а також відповідним наданням послуг річкової екосистеми є центральними в методології, елементи якої нами застосовані.

В дослідженнях використовувались інтерактивні картографічні матеріали та інформація представлена на офіційних ресурсах державних структур, а саме: відкриті дані земельного кадастру України; інтерактивні дані у розділі державного водного кадастру та обліку поверхневих водних об’єктів; інтерактивні дані у розділі моніторингу та екологічної оцінки водних ресурсів України Держводагентства України; інтерактивні дані ДП «Ліси України».

2.14 Критерії оцінювання результатів досліджень

Критеріями оцінювання результатів отриманих під час проведення комплексної екологічної оцінки водотоків р. Млинівки та р. Радчанки є встановлення відповідності нормативним вимогам до стану тих чи інших компонентів, чи об’єктів довкілля, рівнів окремих фізичних факторів та якості візуального середовища які підлягали оцінці, дотримання екологічного, земельного, містобудівного законодавства, а також ступінь відповідності принципам зеленого відновлення, збалансованого розвитку територій, збереження природних зон, їхніх екосистемних функцій та послуг, історико-культурних об’єктів, природного екосистемного і ресурсного потенціалу малих водотоків загалом.

РОЗДІЛ 3
ОЦІНКА СТАНУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ ЗА РІВНЯМИ ЇХ ПОРУШЕННЯ АБО ЗАБРУДНЕННЯ В МЕЖАХ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

3.1 Кліматичні умови та стан атмосферного повітря

Характеристика кліматичних умов та основних метеорологічних показників наведена за даними багаторічних спостережень по метеостанції «Івано-Франківськ, АМСТ» (244 МБС). Температура повітря: середньорічна + 7,3ºС, абсолютний мінімум – 34°С, абсолютний максимум + 37°С. Розрахункова температура: найхолоднішої п’ятиденки 20°С, зимова вентиляційна – 8,7°С. Опалювальний період: середня температура – 0,1°С, період – 184 доби. Глибина промерзання ґрунту, см (по МС «Коломия»): середня 39 см, максимальна 83 см. Тривалість безморозного періоду: середня 155 днів, максимальна 172 днів. Середньорічна відносна вологість повітря – 79 %. Атмосферні опади: середньорічна кількість — 603 мм: в т.ч. теплий період - 459 мм, холодний – 144 мм, середньодобовий максимум – 42 мм, спостережний максимум – 93 мм (17.07.1948). Висота снігового покриву: середньодекадна 16 см, максимальна 38 см. Кількість днів із стійким сніговим покривом –
79. Особливі атмосферні явища (прояв днів/рік – середнє число): тумани 59 днів, заметілі-7 днів, грози – 30 днів, град – 1,3 днів, пилові бурі – 0,8 днів. Максимальна швидкість вітру (можлива): 24 м/с – кожний рік, 30-33 м/с –один раз в 5-10 років, 34-35 м/с -один раз в 15-20 років. На основі комплексного аналізу кліматичних параметрів, які використовуються при плануванні та забудові населених пунктів, та відповідно до архітектурно-будівельного кліматичного районування території України (ДСТУН Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія») територія віднесена до ІІІ А архітектурно-будівельного кліматичного підрайону — Карпатський [11].

Клімат на території агломерації «Івано-Франківськ» має перехідний характер – від теплого вологого західноєвропейського до континентального східноєвропейського з характерною вертикальною біокліматичною поясністю. Клімат характеризується м’якою з відлигами зимою, вологою весною, теплим літом, теплою сухою осінню. Територія агломерації відноситься до зони надмірного зволоження та є паводконебезпечною в усі пори року. Останні катастрофічні паводки, які завдали серйозних збитків місту Івано-Франківську та агломерації – липневий дощовий паводок 2008 року та червневий 2020 року. Середня температура січня становить -3,0°С, квітня – +9,1°С, липня –+19,5°С, жовтня – +8,3°С. Середньорічні температури повітря на території агломерації дорівнюють +8,4°С. Найхолоднішим місяцем зими є січень, середньомісячна температура якого на 1,3°С нижча, ніж у грудні (груднева середня становить -1,7ºС). Підвищення температури повітря, особливо в зимовий період
– це тенденція кліматичних змін за останні 20 років. Для зимових місяців характерна велика мінливість температури повітря [12]. Амплітуда річних коливань становить від 20,7 до 23°С. Протягом року переважають західні і північно-західні вітри. У холодний період року переважають східні повітряні маси. Північно-західні, західні та південні циклони обумовлюють інтенсивні снігопади. Часто зміна повітряних мас навесні та восени обумовлює нестійкий погодний режим та сильні вітри. Влітку західні, північно-західні та південні циклони обумовлюють зливи і затяжні дощі. В жовтні та листопаді західні циклони обумовлюють опади, ожеледицю та сильний вітер, часті періоди потепління. Для холодного періоду характерна похмура погода, туман і відлиги, при яких пересічна добова температура піднімається до +5°С і вище. Абсолютний мінімум, який спостерігався в м. Івано-Франківську, зафіксовано 28 грудня 1996 року і становив -37,7ºС [12].

В останні роки літній період характеризується частим вторгненням холодних північних повітряних мас, що призводить до температурних гойдалок. Абсолютний максимум температури спостерігався 20 серпня 1946 року і склав +37,3ºС. Найбільший добовий максимум опадів за період спостережень в м. Івано-Франківську спостерігався в липні 1948 року та склав 93 мм при місячній нормі опадів 94 мм. Максимальна швидкість вітру спостерігалась в липні і досягла 32 м/с [12]. Повторюваність вітру різних напрямків наведено в таблиці 3.1[11].

Таблиця 3.1 - Повторюваність напрямків вітру й штилів, %(МС «Івано-Франківськ, АМСГ», 244 мБС)

Період року	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
Теплий період	7,0	2,9	8,6	18,6	3,3	6,6	17,1	36,0	32,6
Холодний період	3,4	1,6	9,6	28,2	3,4	10,8	17,6	25,4	31,6
Рік	5,5	2,3	9,0	22,6	3,3	8,7	17,3	31,6	32,2

На рис. 3.1 представлено усереднені помісячні дані про метеокліматичні параметри у м. Івано-Франківську за останні 3 роки. Найтеплішим місяцем є серпень. Середні показники денної та нічної температур протягом серпня складають 25,6°С і 15,1°С відповідно. Найменше опадів в Івано-Франківську випадає в січні. Середній показник для цього місяця становить 24,9 мм. При цьому найбільше опадів спостерігається в червні. На кількість годин за день, протягом яких прямі сонячні промені досягають поверхні землі. впливають як довжина світлового дня, так і хмарність протягом дня. Значний вплив на формування клімату має атмосферна циркуляція. У більшості днів на території області з помірних і північних широт Атлантичного океану надходить морське полярне і континентально-полярне повітря.

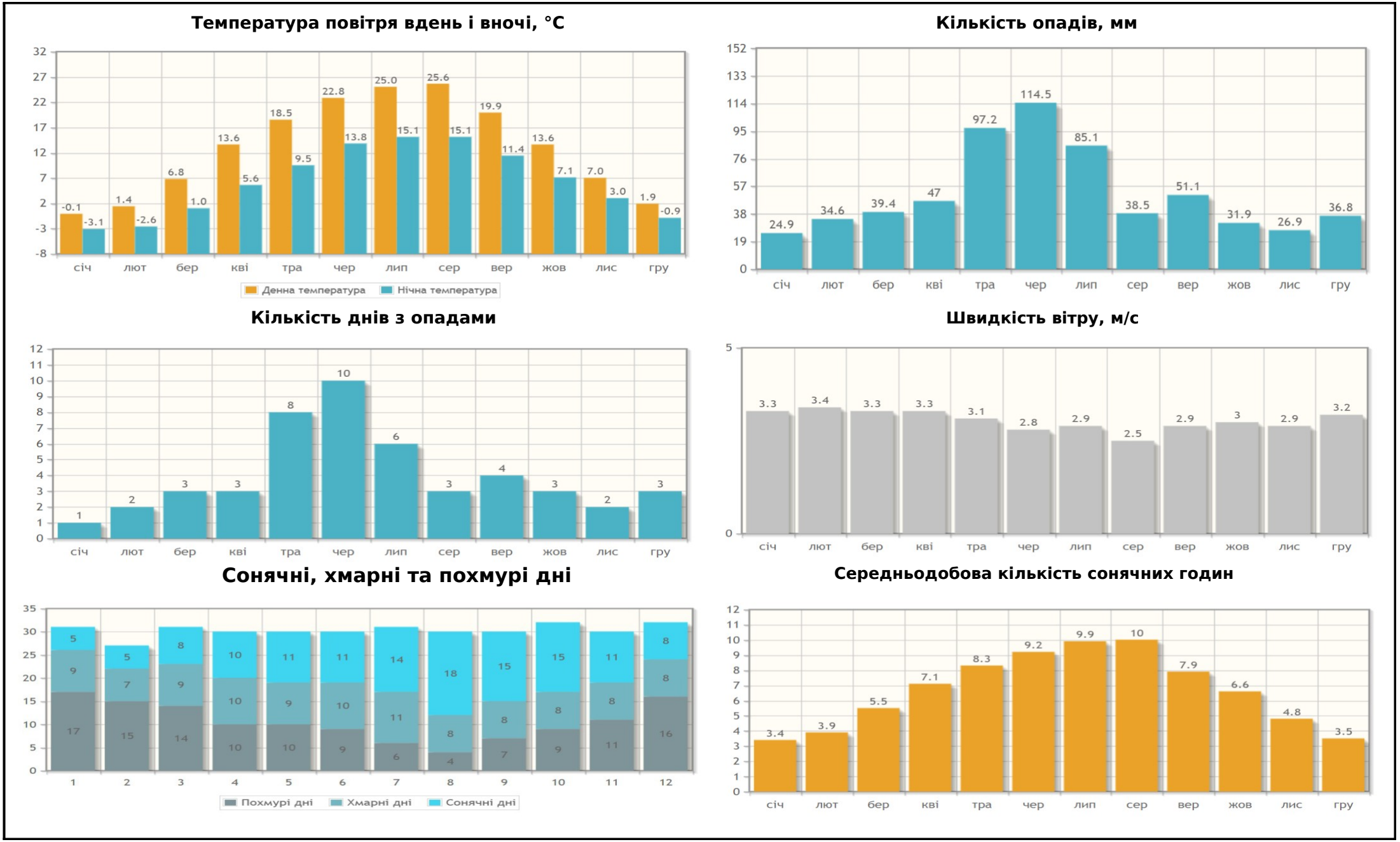


Рисунок 3.1 - Усереднені помісячні дані по метеокліматичних факторах в межах Івано-Франківської ОТГ, за останні три роки

Зимою морське полярне повітря має вищу температуру, тому його насування обумовлює в області потепління, відлигу, хмарну погоду, тумани. Літом морське полярне повітря холодніше. Його вторгнення приносить похолодання, дощі, грози. Континентальне полярне повітря приносить літом жарку погоду, зимою – безхмарну, морозну.

Згідно з результатами наукових досліджень [12], на всіх метеостанціях Івано-Франківської області спостерігається чітка позитивна тенденція змін у кількісному вираженні на прогнозований період відхилення від норми середньорічної температури повітря. Дослідження щодо підвищення температури повітря підтверджують відомі процеси зміни клімату у межах Європи.

Атмосферне повітря. Згідно Схеми районування України за потенціалом забруднення територія досліджень характеризується високим природним потенціалом забруднення приземних шарів повітря та відповідно несприятливими умовами розсіювання викидів в атмосфері, що обумовлене частими туманами та штилями. [11]

За даними останньої регіональної доповіді про стан навколишнього середовища в Івано-Франківській області у 2021 році викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря в області становили 210,3 тис. т, в тому числі 172,4 тис. т від стаціонарних джерел забруднення та 37,9 тис. т від пересувних джерел (автомобільного транспорту). В порівняні з 2020 роком викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря збільшилися на 15,3%. Від стаціонарних джерел забруднення у повітряний басейн надійшло 12,0 млн. т. діоксиду вуглецю (на 15% більше порівняно з 2020 роком) – основного парникового газу, який впливає на зміну клімату [13]. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в Івано-Франківській області у 2010-2020 роках представлена на рис.3.2 [14].

Основними забруднювачами повітря залишаються підприємства з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, на які припадає 89,1% від загальнообласних обсягів викидів забруднюючих речовин. Зокрема, найбільшим забруднювачем атмосферного повітря залишається ВП «Бурштинська ТЕС» АТ «ДТЕК Західенерго» на яку припадає 84,4% викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від загального обсягу викидів по області. Викиди в атмосферне повітря у 2021 році від виробничої діяльності підприємства ВП «Бурштинська ТЕС» АТ «ДТЕК Західенерго» збільшились на 24,4% в порівнянні з 2020 роком і становили 145,6 тис. тонн [13].

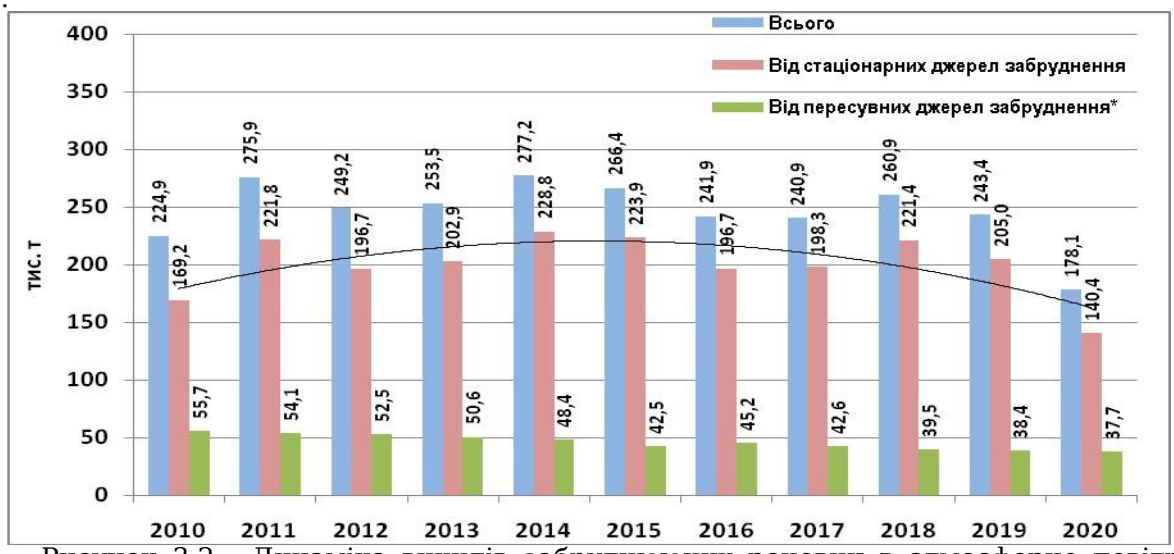


Рисунок 3.2 - Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в Івано-Франківській області у 2010-2020 роках.

Результати спостережень за станом атмосферного повітря для м. Івано-Франківська представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Середньорічні та максимальні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міста Івано-Франківськ

Назва забруднювальної речовини	Місто	Середньорічний вміст, мг/м3	Середньодобові ГДК, мг/м3	Максимальні разові ГДК, мг/м3	Максимальний вміст, мг/м3
Пил	м. Івано-Франківськ	0,14	0,15	0,5	0,21
Діоксид сірки		0,016	0,05	0,5	0,048
Оксид вуглецю		1,78	3,0	5,0	3,4
Діоксид азоту		0,048	0,04	0,2	0,13
Оксид азоту		0,032	0,06	0,6	0,9

Найближча станція моніторингу стану атмосферного повітря розташована у м. Івано-Франківську. Індекс якості повітря AQI PM10 станом на 18.03.2023 вказує на добрий рівень, коливаючись в межах доби до помірного та, в окремі години, шкідливого для чутливих груп (рис. 3.3)

Основними забруднюючими речовинами є: оксиди сірки та азоту (S0x, NOx), оксид вуглецю (CO2) і тверді частинки (ТЧ10 і ТЧ2,5), на частку яких припадає близько 98% від загального обсягу викидів шкідливих речовин в атмосферу.

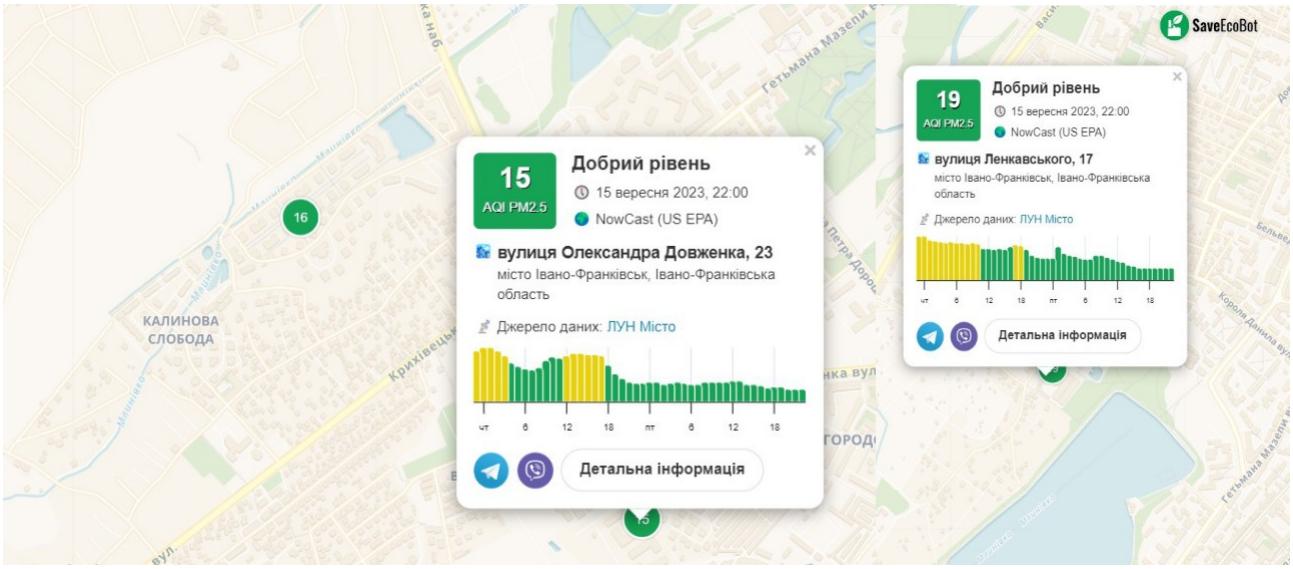


Рисунок 3.3 — Індекс якості повітря у м. Івано-Франківськ за даними автоматизованих станцій моніторингу [15].

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для людини посідає перше місце, завдаючи негативних екологічних наслідків і для екосистем, чинить безпосередній вплив на рослинність і фауну, а також на якість води і ґрунту. Викиди, хімічні реакції в атмосфері та опади, що містять сполуки сірки і азоту, зумовлюють підкислення в наземних та водних екосистемах, порушується структура та функціонування екосистем, шкідливо впливають на здоров’я людей (ураження дихальних шляхів), нищать рослинність, знижують родючість ґрунтів, пришвидшують корозію металів, руйнують кам’яні будівлі та металоконструкції, прискорюють зменшення риб у водоймах та збільшують кількість водоростей.

3.2 Геологічна будова та мінерально-сировинні ресурси

Для встановлення особливостей геологічної будови та опису стану геологічного середовища загалом в межах досліджуваних об’єктів проведено пошук та аналіз наявних інформаційних даних. Основну верифіковану інформацію визначено з двох джерел: графічні дані (Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000), аркуш M-35-XXV (Івано-Франківськ), та описові дані з пояснювальної записки до цієї карти [16]. Зважаючи на надто дрібний масштаб і складність у визначені територіальної приналежності тих чи інших геологічних характеристик до відносно невеликої ділянки дослідження, яка обмежена водозборами р. Млинівки та р. Радчанки (див. Рис. 3.4 -3.5), і яка накладається на аркуш M-35-XXV (Івано-Франківськ), для більш деталізованого вивчення умов геологічного середовища які впливають на екологічну ситуацію та стан водних об’єктів у тому числі використано результати наукових досліджень у більшому масштабі. Зокрема в аналіз включено наукові дані отримані при реалізації проєктних наукових досліджень на території м. Івано-Франківська впродовж 2001- 2004 р, під керівництвом доктора геолого-мінералогічних наук, академіка Академії екологічних наук України - Адаменка О. М. (Екологія м. Івано-Франківська, 2004 р) [17]. Таким чином шляхом порівняння та співставлення було деталізовано геологічні умови. Дослідження проведені О. Адаменком включали полігон, до якого увійшло м. Івано-Франківськ у його адміністративних кордонах а також прилеглі землі сільськогосподарського використання у робочому масштабі 1:10000, що захопило в тому числі південно-західні території в межах міського озера та частково с. Крихівців.

Загальні дані: в геоструктурному відношенні дана територія приурочена до зовнішньої зони Передкарпатського прогину. В геологічній будові приймають участь девонські піщаники, що залягають на глибинах 2000 - 2500 метрів. На них залягають верхнєюрські відклади крейди, поверхня яких дуже сильно розмита. Вище по розрізу залягають відклади неогену, які мають широке поширення і представлені породами верхнього тортону. Верхній тортон починається товщею гіпсів і ангідритів (тираська світа), яка переходить у піщано-глинисті породи (косівська світа). В верхній частині гіпсово-ангідритової товщі місцями залягає крейда, потужністю до 2 - 3 метрів. Потужність гіпсів та ангідритів досягає 40 метрів. Косівська світа складена глинами, іноді з шарами туфо-піщаників і глинистих крейд, у верхній частині товщі – перемішані

глини і піщаники. Загальна потужність до 100 метрів і більше. Четвертинні відклади поширені повсюдно і представлені алювіальними суглинками, супісками, пісками і галечниками. Потужність галечникових відкладів коливається від 0,5 м до 15 - 17 м. Галечникова товща терас дуже різнорідна. На окремих ділянках виділяються шари гравію

і крупної гальки без домішку піску і пилуватих часток, а на інших ділянках в товщі галечників зустрічаються шари пісків різної крупності і глинистості, перемішаних з галькою і гравієм. В межах заплав річок спостерігається повторні (перевідклади) галечників, що характеризуються високим ступенем однорідності. Серед галечників зустрічаються лінзи піску, супісків, суглинків та глин обмеженої потужності.

Наукова вивченість: Проблеми вивчення геологічної будови західних областей України вирішували багато дослідників. Але зараз складено геологічні карти переважно в масштабі 1:50 000, і практично немає геологічної основи більшого масштабу того чи іншого населеного пункту, яка стала б основою для вивчення екологічного стану літосфери. Тому В. К. Сельський та М. І. Сав'юк (1994), використовуючи наявний фактичний матеріал попередніх досліджень, спробували побудувати геологічну основу території нижньої течії рік Бистриці Надвірнянської й Бистриці-Солотвинської в масштабі 1:10 000. Територія міста розташована в межах стикування Більче-Волипької зони Передкарпатського прогину Карпатської складчастої (пост-геосинклінальної) області з південно-західною окраїною Руської платформи (Волино-Подільською плитою).

Більче-Волицька зона виповнена верхньоміоценовими осадками, які неузгоджено залягають на мезозойсько-палеозойських породах Волино-Подільської плити Руської платформи. На останній поширено відклади рифею й палеозою (нижній ярус) і мезозойські та неогенові породи (верхній ярус). Про геологічний розріз найдавніших порід, поширених у районі дослідження, можна судити за даними свердловини 1—Івано-Франківськ, пробуреної в районі села Загвіздя за 2,2 км на північний захід від Бистриці-Солотвинської. До глибини 4502 м цією свердловиною пройдено неогенові, мезозойські (верхня крейда, верхня юра), девонські, силурійські, ордовицькі та кембрійські породи (рис. 3.1, 3.2).

Кембрійська система (Є). ***Нижній — середній відділи (Є1-2)*** На території у межах Рава-Руської структурно-фаціальної зони свердловина 1 ІФР на абсолютній відмітці (-3283 м) розкрила розмиту поверхню нижнього кембрію і пройшла цими відкладами 890 м.[16]. Кембрійські породи_(в інтервалі 4 502 - 3 610 м) утворені глинистими сланцями темного кольору, некарбонатними, які місцями переходять у філіти. У верхній частині розрізу поширені кварцитоподібні пісковики із прошарками метаморфізованих алевролітів, зрідка — аргілітів. На кембрійських породах неузгоджено залягає 50-метрова товща ордовицьких відкладів, що являють собою змінені під впливом метаморфізму світло-сірі, карбонатні пісковики та філітоподібні глинисті сланці від темно-сірого до чорного кольору. Вище в розрізі свердловини виявлено відклади силуру, які неузгоджено лежать на попередніх і складені монотонною темноколірною аргілітовою товщею з прошарками глинистих вапняків і мергелів. Потужність їх сягає 330 м. [17]. ***Середній - верхній відділи (Є2-3)*** Закінчується розріз кембрійських відкладів на сусідній території аркуша, товщею чорних слюдистих алевролітів з прошарками кварцитоподібних пісковиків (Є2-3ар). Вік товщі є перехідним від середнього до верхнього кембрію. Потужність її 65-200 м [16].

Ордовицька система (О). ***Середній -верхній відділи (О2-3).*** Карадокський ашгільський яруси. На території аркуша ці відклади розкриті у межах Рава-Руської СФЗ лише свердловиною 1 ІФР на абсолютній відмітці (-3238 м), тому судити про їхнє розповсюдження важко. Залягають породи ордовику на розмитій поверхні кембрію, а їхню еродовану поверхню перекривають утворення силуру. Представлені відклади ордовику темпними органогенно-детритовими вапняками перикристалізованими з проверстками темних аргілітів, алевролітів, пісковиків [16].

Силурійська система (S). ***Нижній-верхній відділи (S1-2).*** Силурійські відклади на території аркуша розкриті лише свердловиною 1 ІФР у межах Рава-Руської зони. Нерозчленовані відклади силуру залягають на розмитій поверхні кембрію та поступово перекриваються утворенням девону. Розріз тут складений глинисто-карбонатною товщею (S1-2gk). Це темні, майже чорні кременисті аргіліти з поодинокими прошарками пісковиків та мергелів, які накопичувались в умовах континентального схилу підніжжя. Потужність товщі 890 м.[16].

Девонська система (D). Відклади девону з поступовим переходом залягають на породах силуру і у межах аркуша М-35-XXV представлені трьома відділами. Свердловинами у центральній частині аркуша розкриті лише утворення нижнього відділу, у складі якого виділяють тиверську (D1tv) та дністровську (D1dn) серії [16]. ***Нижній відділ (D1). Лохківський ярус. Тиверська серія (D1tv)*** завершує розріз палеозою у межах Рава-Руської зони. Вона розкрита свердловиною 1ІФР під верхньоюрськими відкладами на абсолютній відмітці
— 549 м а також на ділянці, де похована Коломийська палеодолина пересікає цю зону. Розріз серії складають темні окременілі аргіліти з проверстками пісковиків, алевролітів, вапняків. У аргілітах по тріщинках інколи спостерігаються нальоти халькопіриту. Вапняки темні, криптокристалічні, грудкуваті, часто доломітизовані. За характером перешарування і складом ці відклади можна віднести до флішу, який накопичувався в

умовах підніжжя континентального схилу. В розрізі свердловини 1 ІФР потужність серії, що залишилась після розмиву сягає 1844 м.

Мезозойські відклади. В межах досліджуваної території та її околиць виявлено кількома свердловинами. Найповніший розріз верхньої юри пройденj саме у свердловині 1—Івано-Франківськ. Тут ці породи лежать на розмитій поверхні девонських утворень і мають потужність 580 м. Це переважно строкаті алевроліти та щільні карбонатні аргіліти, які заміщуються вгору по розрізу доломітами й доломітовими вапняками. Ще вище вони переходять у піщані, оолітові органогенно-уламкові вапняки сірого і кремового кольорів. Серед вапняків зустрічаються проверстки кварцових пісковиків та алевролітів на карбонатно-глинистому цементі. Весь наведений комплекс порід верхньої юри об'єднується в буківнінську світу.

Відклади верхньої крейди. Характеризуються платформенними фаціями і виходять у вигляді смуги

завширшки від 2 до 3 км, яка прилягає з південного заходу до Вовчиненького підняття (розлому), безпосередньо на денну поверхню. На всій іншій території вони перекриваються неогеновими відклаладами. Верхньокрейдяні породи неузголжено лежать на частково розмитих утвореннях верхньої юри. Вони підтверджені більш як 20-ма дослідними свердловинами, пробуреними в межах джуваної території, й розчленовані на сеноманський, туронський, коньякський, сантонський, і кампанський яруси, які лежать одні на одних узгоджено, без будь-яких перерв в осадконакопиченні.

Знизу верхньокрейдяні відклади представлені кварцево-глауконітовими пісковиками із грудками піщаних фосфоритів. Далі йдуть опоки і спонголіти, які змінюються органогенними вапняками з уламками іноцерамів. Середня частина верхньокрейдяних відкладів утворена світло-сірими вапняками глинистими вапняками із включеннями грубоуламкового матеріалу та глауконіту. Вапняки змінюються жовтувато-сірими середньо- і дрібнозернистими, карбонатними пісковиками, Верхня частина крейдяних відкладів завершується піщаними мергелями з уламками фауни, трапляються також зеленувато-сірі пісковики з прошарками аргілітів. Потужність верхньокрейдяних відкладів досягає 700 м.

Неогенові відклади. Представлені карпатським і баденським ярусами міоцену. Вони виявлені як у розрізах численних свердловин, так і в корінних відшаруваннях на Вовчинецькому піднятті. Залягають ці породи на розмитій поверхні верхньокрейдяних порід або давніших утворень. Породи карпатського ярусу представлені вапняковими мергелями, вапняками й сірими глинами з прісноводною фауною. Вони малопотужні (0—9 м) і відомі під назвою бережанських верств. На останніх із перервою в осадонакопиченні залягають по-роди, які належать до нижнього баденію, мають невитриману потужність (0—20 м), і разом з тим скрізь поширені. Це переважно мергелі та глини із прошарками пісковиків, туфогенні утворення і вапняки баранівських верств. Вище по розрізу поширені відклади тираської світи, яка представлена дністровськими верствами, масивними гіпсами й ангідритами із проверстками мергелів, глин та алевролітів. Їхня загальна потужність — 20-60 м. ***Міоценовий відділ (N1)*** Середньоміоценові утворення баденського регіоярусу складають різноманітні літофаціальні комплекси, представлені у межах території досліджень косівською світою (N1ks), яка фактично завершує спектр середньоміоценових відкладів неогенової системи [16].

Баденський регіоярус. Косівська світа (N1ks) розповсюджена на окраїні платформи та складає основну частину розрізу міоцену Більче-Волицької СФЗ. Залягає переважно на розмитій поверхні тираської (N1tr), а де остання повністю розмита - на більш древніх відкладах до палеозою включно. Перекрита косівська світа породами дашавської чи пізньокайнозойськими утвореннями. У нижній частині косівської світи залягає пачка потужністю 10-40 м, зеленуватих глин з прошарками алевролітів, туфів, туфітів світло-сірих вітрокластичних чи кристало-вітрокластичних, алевритових або пелітових, а також глин буровато-зеленуватих, карбонатних (вербовецькі верстви). Вербовецькі верстви виразно виділяють по каротажу і комплексу мікрофауни, який вказує на їхній верхньобаденський вік. Переважну частину розрізу світи представляє одноманітна сіра піщано-глиниста товща. Вона складається з пачок потужністю 10-30 м, які представлені лише масивною глиною, і пачок тієї ж потужності, що складені тонким перешаруванням глини з алевролітами і пісковиками. По всьому розрізу, з періодичністю 5-8 м, присутні тонкі (1-3 см) прошарки світлої бентонітової глини. В товщі глин відмічаються сліди періодичних лінійних придонних течій (каналів), зафіксованих у вигляді неглибоких (0,2-0,3 м) “кишень,» заповнених глинистими обкатишами. Пісковики і алевроліти у розрізі утворюють прошарки потужністю до 10—20 см. У приплатформеній частині Більче- Волииької СФЗ потужність прошарків пісковиків сягає 3-4 м. Вони слабозцементовані, етюдисті, різнозернисті, масивні або тонкошаруваті з косою та хвилястою шаруватістю придонних течій. їхній мінеральний склад змішаний, характерний як дія платформених так і для карпатських порід. Верхня частина розрізу косівської світи тут більш насичена теригенним матеріалом з платформеного комплексу і видітяється як буглівські верстви [16].

Утворення верхнього баденію представлені косівською світою, яка поділяється на дві підсвіти Нижньокосівські відклади мають потужність до 50 м і складені зеленувато-сірими й сірими глинами із проверстками туфопісковиків, У верхньокосівській підсвіті переважають глини сірі, карбонатні з прожилками алевролітів пісковиків. Останні завершили процес накопичення морських відкладів неогені в межах території обласного центру. Як видно з рисунку 3.4, вони займають більшу частину території м. Івано-Франківська та його околиць і лежать безпосередньо під четвертинними відкладами [17].

Тираська світа (N_1tr). Залягає вона переважно на розмитій поверхні відкладів нижнього бадену, а у разі їхньої відсутності - на більш древніх утвореннях. Слабо еродована поверхня тираської світи перекривається відкладами верхнього бадену або пізньокайнозойськими осадками. Серед відкладів виділяють три літофанії - сульфатних, хемогенних карбонатних і теригенних (піщаних) осадків. У межах аркуша М-35-XXV тираська

світа представлена переважно фацією сульфатних порід - гіпсами, гіпсоонгідритами, ангідритами з домішками або прошарками глинистого, карбонатного або органічного матеріалу; а також хемогенними вапняками. У зануреній частині Більче-Волииької зони тираська світа іноді може бути представлена породами хлоридної фації - кам’яними солями з прошарками глин і ангідритів. Приурочені вони до ерозійних западин у доміоценовій основі. Окрему групу постседиментаційних утворень тираської світи складають вторинні метасоматичні вапняки (з сіркою та без неї). Вони є продуктами метасоматичного перетворення сульфатних порід, і з ними пов’язані всі сірчані родовища та значні сіркопрояви Прикарпатського сірконосного басейну. У покрівлі світи присутні жовто-коричневі хемогенні вапняки (ратинські верстви) потужністю 0,1-0,5 м, із фораменіферами Getrarium minima (Mont.) та ін., характерними для нижньої частини верхнього бадену. Породи є надійним геофізичним репером з низькою гамма-активністю (2-3 мкР/год) і високим уявним опором - до 1 500

Ом. У затвердженій “Стратиграфічній схемі міоцену Передкарпатгя’’ баденський регіоярус поділено на три частини, а тираську світу віднесено до середнього бадену. Поширення планктонних комплексів у розрізі бадену свідчить про те, що його можна поділити лише на дві частини. Зміна комплексів відбувається на рівні тираської світи, яку в новій запропонованій стратиграфічній схемі зараховано до пізнього бадену. Потужність тираської світи 20-60 м [16].

Четвертинна система (Q). Відклади четвертинного віку майже суцільним малопотужним чохлом покривають усю територію аркуша М-35-XXV. На терасових рівнинних просторах Дністровського правобережжя їхня потужність сягає 30 м. На вододільних ділянках Передкарпаття четвертинні відклади подекуди перекривають червоно-бурі глини пліоцену часто без стратиграфічної перерви. На схилах долин вони залягають на більш древніх утвореннях. У їхньому складі присутні утворення плейстоценового часу серед яких, за генезисом виділяють субаеральні (еолово-делювіальні vd; елювіальні — e), субаквальні (алювіальні — a) та проміжні (делювіально-колювіальні — dc, елювіально-делювіальні — ed, делювіальні -d, делювіально-зсувні — dz, біогенні — b, та техногенні — t) відклади. Територія досліджень знаходиться в межах Бистрицького (Б-VI) району центральної частини Передкарпатської області, який характеризується максимальним розповсюдженням субаквальних відкладів, що складають верхньо-середньонеоплейстоценові тераси головних водотоків описаної території. Вони перекриті субаеральним комплексом верхньонеоплейстоценового віку.

Крукеницький ступінь (kn). Алювіальні відклади шостої тераси (a_6P_1kn). Поширені на схилах усіх крупних водотоків, як у горах, так і у передгірї. Представлені перешаруванням галечників та пісків з лінзами супісків. Потужність 3,5 -5,5 м.

Середньонеоплейстоценова та верхньонеоплейстоценова ланки нерозчленовані (P_{II-III}). Елювіальні та еолово- делювіальні відклади нерозчленовані (e, vdP_{II-III}). Поширені у Передкарпатті, де перекривають алювій ранньо четвертинних терас і на позатерасових просторах окраїни Поділля. Представлені викопними грунтами та меншою мірою лесами загальною потужністю від 5 до 12 м. Характеристики окремих кліматолітів комплексу наведені у підрозділах середньо-та верхньонеоплейстоценових ланок.

Елювіально-делювіальні відклади нерозчленовані (P_{III}). Поширені у Передкарпатті та у низькогірній частині Карпат на схилах балок, у палеоврізах та в долинах водотоків з широкими плоскими днищами. Представлені ґрунтовими товщами (леси відсутні). Потужність відкладів 1,0-4,5 м.

Хаджибейський ступінь. Алювіальні відклади пятої тераси (a_5P_1hd). Поширені по долинах усіх крупних водотоків. Складені галечниками з валунами та лінзами пісків і супісків. Потужність до 6,5 м.

Черкаський ступінь. Алювіальні відклади четвертої тераси (a_4P_{II} cr). Поширені по долинах усіх крупних водотоків. Складені галечниками з валунами та лінзами пісків і супісків. Потужність до 10 м.

Трубізький ступінь. Алювіальні відклади третьої тераси (a_3P_{III} tb). Поширені по долинах майже усіх водотоків. Складені галечниками з валунами, гравієм, пісками, супісками. Потужністю до 5 м.

Верхньонеоплейстоценова ланка (P_{III}). Серед субаеральних утворень в межах території досліджень картуються наступні:

Бузький кліматоліт. Еолово-делювіальні відкіади (vdPIIIbg). Дуже поширений у передгірській частині території, у межах вододільних та привододітьних ділянок, де перекриває, переважно, середню частину схилів,
а також більшість четвертинних терас. Представлений лесом, іноді гідроморфним чи делювіальним, у найбільш повних розрізах з ембріональним грунтом у нижній частині сіратону. Верхня частина розрізу складена суглинками лесоподібними палевими, жовто- та буро-палевими, однорідними, легкими, слабо ущільненими, пористими, з властивою тільки для них субвертикальною стовбчастою окремістю, з карбонатними стяжіннями розміром 1,0-3,5 см. Подекуди у верхній частині лесу присутні прошарки ґрунтів степових ландшафтів. Для середньої частини розрізу характерна присутність щільних супісків і суглинків неоднорідного кольору у яких подекуди спостерігаються крупні структурні деформації типу псевдоморфоз по полігонально-жильному льоду. Нижня частина кліматоліту представлена середніми і важкими суглинками та супісками значної щільності й вологості. Тут часто спостерігаються залізо-марганпеві включення, а колір за рахунок оглеєння набуває сизо-зеленкуватий відтінок. У верхній частині цього стратону Ю. М. Векличем були знайдені черепашки наземних молюсків Helicella striata (Mull.), Succinea oblonga Drap., серед яких перша с ксерофільною формою характерною дія субперигляціального сухого степового ландшафту. Потужність 2-4 м (переважно 3,5 м).

Вільшанський ступінь. Алювіальні відклади другої тераси (a_2P_{III} vl). Поширені по долинах усіх крупних водотоків. Максимально розповсюджені по долинах Дністра та всіх його приток. Складені галечниками з валунами, лінзами пісків, супісків. Потужність до 20 м.

Причорноморський кліматоліт. Еолово-делювіальні відклади (vdPIII pc). У межах Бистрицького, Калуського та Верхньодністровського районів суцільним чохлом покриває алювій верхньонеоплейстоценових терас. На позатерасових просторах розповсюджений обмежено під голоценовим грунтом у нижній частині схилів палеоврізів, де перекриває дофінівські ґрунти, а у разі їх відсутності -леси бузького кліматоліту. У багатьох відслоненнях уздовж уступів низьких терас спостерігаються розрізи причорноморського кліматоліту. які представлені лесоподібними суглинками темносіро-палевими, у верхній частині з дрібними плямами гідрооксидів заліза, грудкуватими, пористими, з дрібним гравієм у нижній частині. Вгору вони поступово переходять у голоценовий ґрунт. Зафіксований в декількох пунктах на схилах ярів в долинах правих притоків Дністра, де потужність його складає 0,5-0,8 м. Представлений лесами, як правило переробленими сучасним грунтом. Складений суглинком легким, сіро-палевим, світлувато-сірим, грудкуватим, пористим. У бортах глибоко врізаних ярів, що прорізають схили позатерасових межиріч будова цього кліматоліту складніша. Тут

він представлений товщею еолово-делювіальних та алювіально- делювіальних лесових відкладів, серед яких знизу вгору виділяються: 1 - лесоподібні суглинки, жовто-сіро-палеві, легкі, слабоущільнені — 0,3-0,5м; 2 - делювіальний ембріональний ґрунт - суглинок світлобуро-сірий, грудкуватий, пористий з рідкими охристими плямами — 0,2 м; 3 - лес делювіальний сіро-палевий, грудкуватий, ущільнений, у верхній частині з псевдоміцелярними карбонатами - 0,2 м; 4 - ґрунт ембріональний, елювіальний, темнобуро-палевий. пористий,
з лінзами різнозернистого піску - 0,2 м; 5 - лес суглинистий, сіро-палевий, грудкуватий, пористий, легкий, крупностовпчастий, з нальотами карбонатів — 0,3 м; 6 — суглинок світлосірий, горіхувато-дрібнозернистий, щільний, з міцелярними карбонатами, з лінзами крупнозернистого піску — 0,3 м. Леси причорноморського етапу символізують субперигляціальні помірно вологі ландшафти розчленованих рівнин, що і підтверджують знахідки у них типового для цих умов біотопу з Heli.cellacf/ instabilis (Hssm.), Volionia tenulabris (Al.br.) та ін. Від давніших лесів вони відрізняються більш легшим механічним складом, більш грудкуватою структурою, а також наявністю ембріональних ґрунтів у середній частині кліматоліту.

Деснянський ступінь. Алювіальні відклади першої тераси ($a_1P_{III}ds$). Поширені по долинах водотоків усіх рангів окрім ярів та балок. Складені галечниками з валунами, лінзами пісків, супісків. Потужність до 25 м.

Корисні копалини та закономірності їх розміщення. Мінерагенічну специфіку Передкарпатської СМЗ визначають корисні копалини, які зосереджені в окремих мінерагенічних зонах (МЗ), серед яких виділено Івано-Франківську, яка спеціалізована на сірку.

Сірка самородна. Сірка просторово і генетично пов'язана з сульфатно-карбонатними відкладами тираської світи середнього бадену, поширеними у Більче-Волицькій структурно-фаціальній зоні. Тут відкритий і розвіданий великий передкарпатський сірконосний басейн, який відповідає Івано-Франківській мінерагенічній зоні. Сірковмісними породами всіх сірчаних родовищ і значних сіркопроявів басейну є вторинні вапняки.

Вапняки з сіркою (сірчані руди) утворюють екрановані глинистими породами поклади у вигляді пластових та лінзоподібних тіл метасоматичного зміщення гіпсів і постседиментаційних гіпсоангідридів, що входять до складу сульфатного комплексу тираської світи неогену. Сірчані руди, зазвичай, розвинуті у покрівлях сульфатних порід, рідше у їх підошві або у середині пласта, іноді вони повністю заміщують сульфатні породи.

У межах Лисецького рудного вузла відкрито Лисецьке родовище (1II-3-140). Воно містить п’ять невеликих сірчаних покладів. Найбільш крупний з них - Центральний довжиною 3,5 км. Смуга сірчаного зруденіння простягається вздовж Калуської скидової зони на 10 км. "Вміст сірки коливається від 5,0 до 34,6 %. Руди за літологічним складом переважно вапнякові, рідше глинисті і сульфатно-карбонатні, тип руд, в основному, прожилково-гніздовий, іноді вкраплений і смугастий. Родовище не розроблялося.

Літологічний критерій є одним із провідних при прогнозуванні на сірку, оскільки всі сірчані родовища Передкарпаття пов’язані з сульфатно-карбонатними породами тираської світи неогену [16].

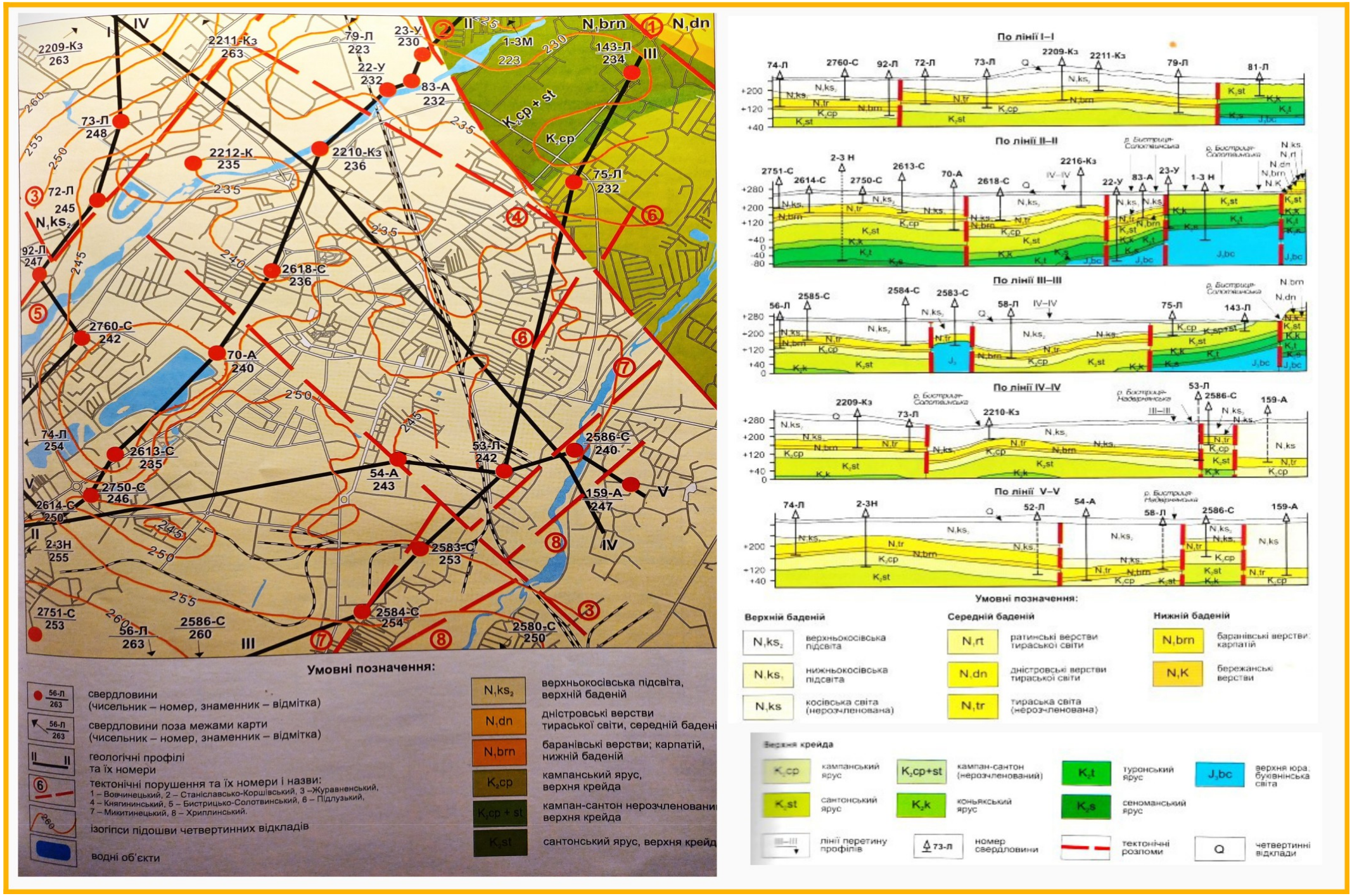


Рисунок 3.4 — Геологічна карта та геологічні розрізи м. Івано-Франківська (Екологія м. Івано-Франківська, Адаменко О.М, та ін — 2004 р) 49

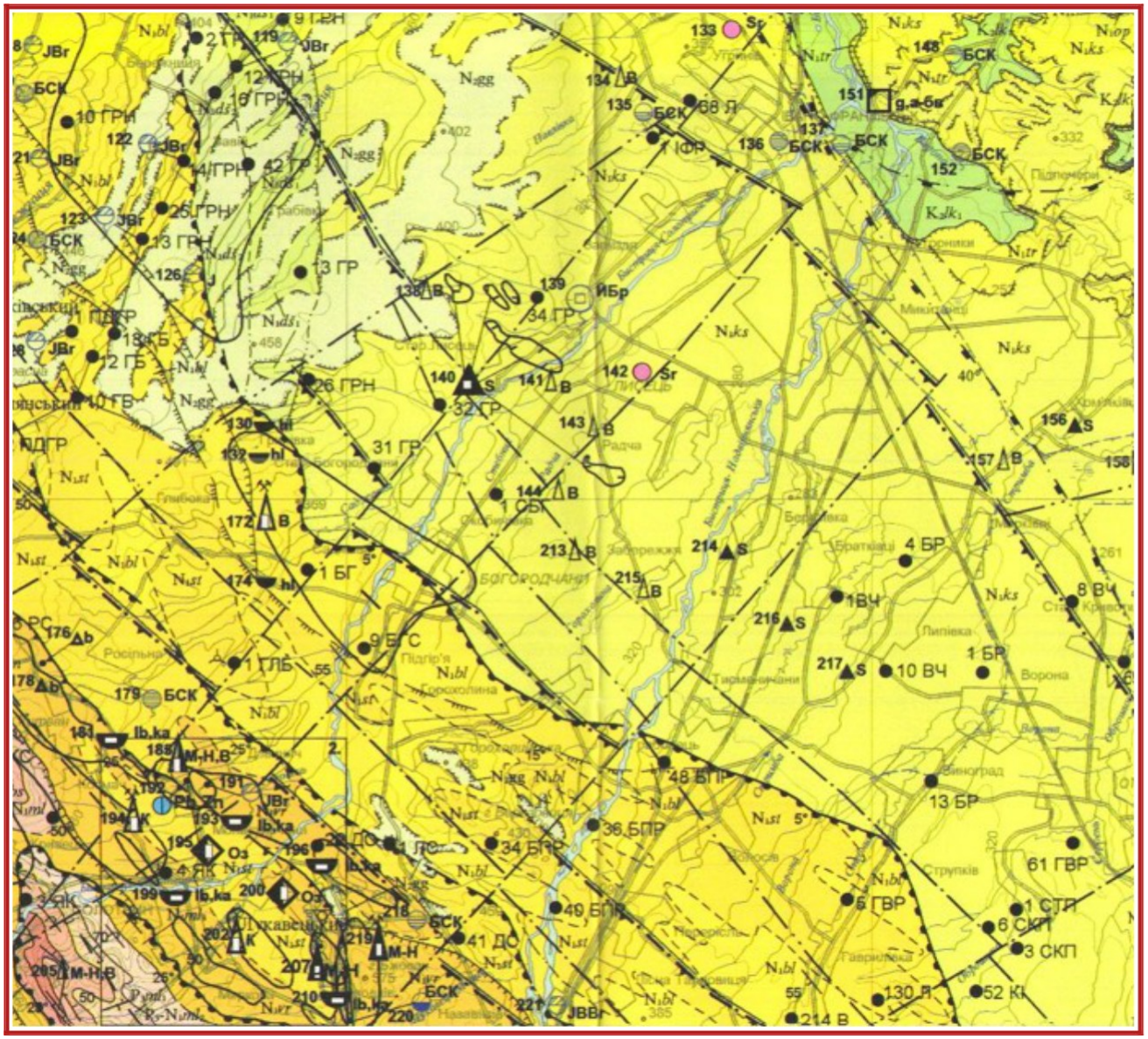


Рисунок 3.5 — Витяг з геологічної карти і карти корисних копалин дочетвертинних утворень, квадрату М-35 XXV (Івано-Франківськ) Карпатська серія. 2007 р. Початковий масштаб рисунка змінено (вихідний масштаб повної карти— 1 : 200 000

У тектонічному плані серед поля відкладів косівської світи, приблизно за 3—4 км на південний захід від Станіславсько-Коршівського розлому, простягається Журавненський розлом який фактично співпадає з північною границею території комплексної екологічної оцінки.

Як засвідчує поверхня відкладів тираської світи, північно-східний блок по площині розриву опущений на 40—50 м відносно південно-західного (див. геологічні профілі по лініях II—II, III—III та V—V). Таким чином, ділянка між Станіславсько-Коршівським і Журавненським тектонічними порушеннями є витягнутим грабеном, який заповнений більшою потужністю глинистих порід косівської світи. Останній факт дає підстави стверджувати, що Журавненське тектонічне порушення відносно молоде і проявилося востаннє у пізньому баденію [17].

На прилеглих територіях встановлено ще два поперечні (північно-східного простягання) розломи: Микитинецький і Хриплинський, які ускладнені певними зміщеннями уздовж повздовжніх диз’юнктивів. Бистрицько-Солотвинський розлом простягається вздовж лівого берега Бистриці-Солотвинської в її нижній течії. Він відмежовує підвищений поперечний блок межиріччя Луква — Бистриця-Солотвинська від опущеного блоку між Бистрицею-Солотвинською і Бистрицею-Надвірнянською. Амплітуда вертикального зміщення складає від 40 до 60 м (див. профілі по лінії I—I та IV —IV). Цей розлом належить до ряду молодих. Він виник орієнтовно наприкінці баденію або в сарматський час і залишився активним до наших днів. Про останнє свідчать відмінності сучасного рельєфу по різні його боки. Два інші поперечні розломи, Микитинецький і Хриплинський, зосереджені в басейні Бистриці-Надвірнянської й перетинають усі повздовжні блоки в напрямку з південного заходу, радіально розходячись у північно-східному напрямку [17].

На побудовану геологічну карту, за даними численних пробурених інженерно-пошукових свердловин, нанесено ізолінії залягання покрівлі дочетвертинних відкладів. При цьому не бралися до уваги тектонічні порушення. Таким чином, у межиріччі Бистриць Солотвинської й Надвірнянської та на правобережжі останньої спостерігається загальне зростання абсолютних відміток покрівлі залягання дочетвертинних відкладів від місця злиття цих рік (220 м над рівнем моря) у бік південно-західного району досліджень (265 м над рівнем моря). На такому загальному фоні моноклінали отримали поширення окремі підняття або заглибини кільцевої форми розмірами від 03×0,5 до 10×1,1 км і заввишки від 3 До 10 м. Одна з найбільших за площею таких заглибин простежується в районі міського озера [17].

Досліджувана територія належить до сейсмічної зони, в межах якої відбуваються землетруси переважно силою до 5 балів (лише раз було зафіксовано 6-бальний землетрус). Враховуючи можливість виникнення на досліджуваній території коливних процесів вищезазначеної інтенсивності, тим самим не виключається, що при цих явищах у зонах розломів можуть відбуватися певні зміщення по вертикалі, виникати тріщини, а породи — мати понижену міцність. Тому особливості геологічної будови м. Івано-Франківська слід враховувати при наступному аналізі сучасної екологічної ситуації [17].

3.3 Геоморфологія та процеси рельєфоутворення

Згідно з геоморфологічним районуванням Я. С. Кравчука (1999), район Івано-Франківська належить до Бистрицької улоговини з акумулятивно-рівнинним (улоговинно-терасовим) рельєфом із найнижчими в Пригорганському (Центральному) Передкарпатті гіпсометричними висотами (250—300 м). У структурному плані улоговині відповідає частина Зовнішньої зони прогину. В геологічному розрізі тут розвинені глинисті відклади косівської світи (прутські та коломийські шари). Корінні породи прикриті потужною товщею алювіальних відкладів II й I надзаплавних терас і заплави (до 10—15 м). Формування Бистрицької улоговини пов’язане із плейстоценовими опусканнями цієї ділянки й одночасними підняттями Лімнице-Бистрицького межиріччя та прилягаючої частини Подільської плити. Геофлексура, що замикає улоговину з півночі (Вовчинецькі гори), підтверджує її неотектонічне походження. Ці опускання відбувалися впродовж усього плейстоцену, про що свідчить поступове зміщення русла Бистриці-Надвірнянської в західному напрямку, а також накладена III тераса на південний захід від Отинії. У результаті неотектонічних опускань у пізньому плейстоцені ріки Бистриця-Солотвинська, Бистриця-Надвірнянська і Ворона сформували другу терасу, поверхня якої займає близько 95 % усієї площі улоговини. Загальні тектонічні підняття в голоцені охопили й Бистрицьку улоговину, про що свідчить врізання рік в акумулятивні відклади, а також пов'язана з цими підняттями інтенсифікація сучасних екзогенних процесів [17].

У геоморфологічному та морфоструктурному відношенні, згідно зі схемою морфоструктурного районування України територія досліджень знаходиться в межах Передкарпатської морфоструктури II порядку яка в свою чергу є частиною Східнокарпатської морфоструктури I порядку. У геоструктурному відношенні Передкарпатська морфоструктура співпадає з Внутрішньою зоною прогину

(Бориславсько-Покутським та Самбірським тектонічними покривами) і Зовнішньою (Більче-Волицькою зоною), які складені частково флішовою, і переважно потужною моласовою товщею, що і обумовило основні морфологічні риси цієї морфоструктури. Орографічна границя між цими зонами добре простежується на межиріччі Бистриці Надвірнянської — Бистриці Солотвинської [16].

Згідно з геоморфологічною класифікацією Я, С, Кравчука (1999), територія міста Івано-Франківська належить до Передкарпаття — геоморфологічної області в межах Карпатської гірської країни, яка ділиться на провінції та підпровінції. Територія досліджень розташована у провінції Східні Карпати, підпровінції Лісисті (Українські) Карпати. Рельєф Передкарпаття представлений пластово-денудаційними і пластово-акумулятивними височинами абсолютними відмітками 200—500 м, ускладненими острівними горами

(наприклад, гора Клева - 870 м) й алювіальними депресіями. Місто Івано-Франківськ розташоване на плоскій, слабо терасованій, алювіальній рівнині Бистрицької депресії з абсолютними висотами 250-300 м (Рис. 3.1) [17].

У геоструктурному плані Передкарпатська пластова височина відповідає Передкарпатському крайовому (передовому) прогину Карпатської геосинкліналі, яка після інверсії перетворилася во Карпатську гірсько-складчасту систему. Таким чином, Передкарпаття є оберненою (незгідною) морфоструктурою, хоча деталі рельєфу відображають пряму оротектоніку (Кравчук, 1999). Тут виділяються морфоструктури нижчих порядків, які відповідають поперечним тектонічним структурам — підняттям і прогинам у фундаменті, що успадковані моласами палеогену й неогену, а також елементами сучасного рельєфу (видовжені до Дністра і Пруту височини межиріч, які чергуються з широкими терасовими долинами) [17].

Розміщення Передкарпаття біля підніжжя Карпатських гір, які протягом пліоцен-четвертинного часу піднімалися, сприяло розвитку інтенсивних акумулятивних процесів. Періоди неотектонічних підняття змінювались періодами відносного тектонічного спокою. З такими періодами на Прикарпатті пов'язане формування денудаційно-акумулятивних і денудаційних поверхонь. Полігенетична більш молода поверхня вирівнювання Передкарпаття (ранньопізньопліоценова) — “поверхня Лоєвої”, добре збереглася і займає переважно площі межиріч. Кліматичні умови пліоценового часу сприяли формуванню не тільки акумулятивних
і денудаційно-акумулятивних, але і денудаційних поверхонь [16].

Провідним типом рельєфу Пригорганського Передкарпаття є долинно-терасовий тип, зумовлений головним чином акумулятивною діяльністю Дністра.

Терасовий комплекс. Терасовий комплекс другорядних річок успадковує основну ознаку Дністровських терас — наявність гравійно-галечникових відкладів у підошві тераси. Терасовий рельєф притоків Дністра, у свою чергу, оновлений терасовим рельєфом, утвореним притоками малих річок, і так далі, впритул до балкового терасового рельєфу. Ця особливість зумовила утворення суцільного терасового рельєфу.

В межах правобережної терасової ділянки спостерігаються також відносно крупні геоморфологічні утворення, що мають вигляд коритоподібних понижень, які зазвичай в літературі називають “улоговинами”. Проте ці форми рельєфу за морфологією та параметрами більш відповідають терміну “низовина”. Це в тому числі Бистрицька (Івано-Франківська, а первинна назва Станіславська) низовина [16].

За характером рельєфу та спільності його походження Пригорганського Передкарпаття територія досліджень належить до району Бистрицької (Станіславської) низовини. Цей район охоплює ділянки долин Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської. Значну частину рельєфу Бистрицької низовини утворюють заплава та комплекс надзаплавних терас обох Бистриць [17].

У долинах головних рік Передкарпаття Дністра і Пруту та їх приток (допливів) більшість дослідників (Кравчук, 1999) налічують 5—7 надзаплавних терас та 2 рівні заплави. Головні долини закладені вздовж тектонічних розломів фундаменту Передкарпатського прогину й відкладів крейди, палеогену та неогену. Найскладнішими у плейстоцені були поперечні долини, в тому числі й Бистриць Солотвинської та Надвірнянської в околицях Івано-Франківська. Це пояснюється швидким врізом долини Дністра, який протягом плейстоцену досяг 80-100 м. Найдавніший алювій VII надзаплавної тераси (рівень Красної) датується пізнім пліоценом., VI тераса (рівень Лоєвої) належить до еоплейстоцену, V тераса — це ранній, IV середній, III і II тераси — пізній плейстоцен, а два рівні заплави голоцен [17].

Геоморфологічний профіль межиріччя цих водотоків у межах м. Івано-Франківськ виконаний Ю. Векличем. За його спостереженнями межиріччя, на якому розташоване місто, являє собою серію широких терас з виразно виявленими уступами, що простягаються уздовж рік. Вододільні ділянки цих терас є загальними для обох рік. У межах міста цим дослідником виділено дев'ять надзаплавних терас. Перевищення терас одна над одною (висоти уступів) коливаються від 2,5 до 9,0 м.[16].

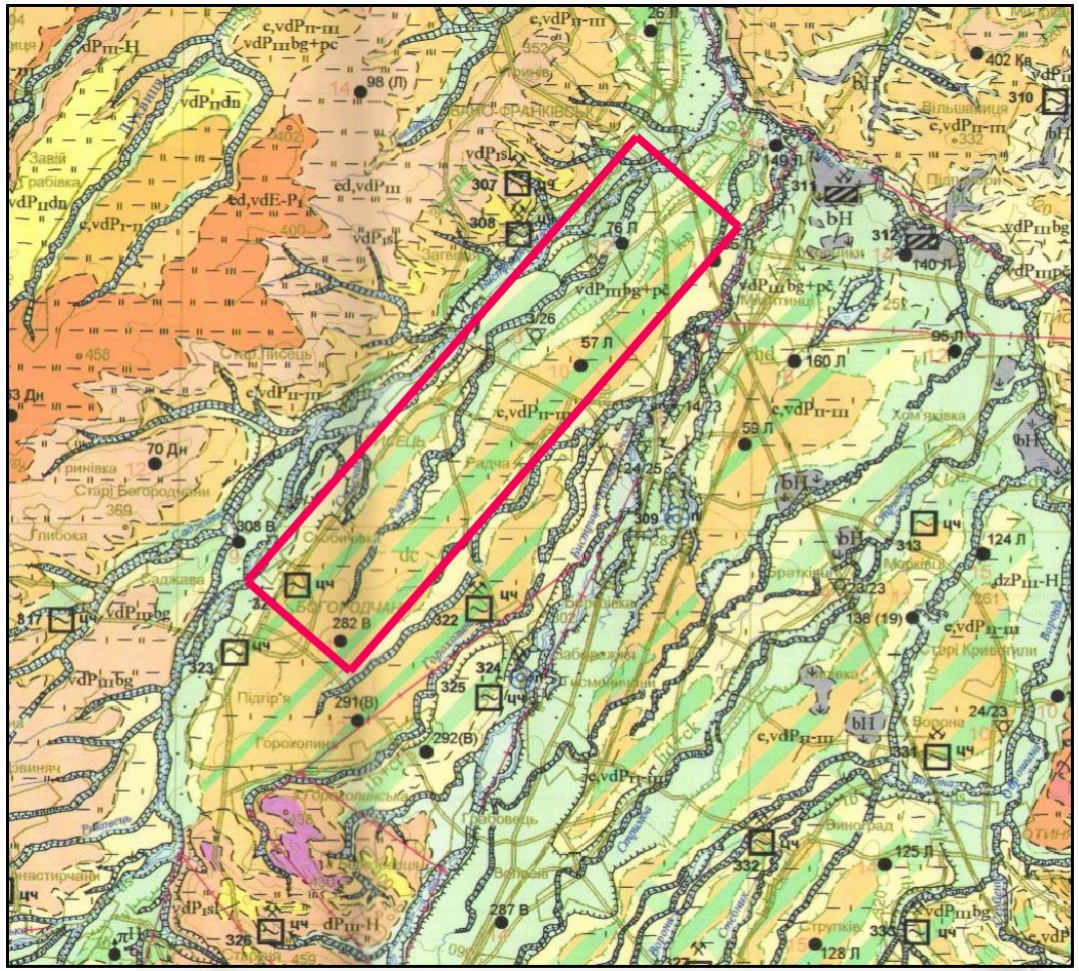
Інші дослідження вказують на те, що у районі м. Івано-Франківська дно Бистрицької улоговини зайняте II надзаплавною терасою, яка є спільною для двох Бистриць. III тераса тут захоронена під алювієм II у зв'язку неотектонічним опусканням, а I тераса і заплава врізані в II терасу та розповсюджені вузькою смугою повздовж русла згаданих рік (рис. 3.6).[17].

Висота II надзаплавної тераси над урізом рік коливається від 10—15 до 5—8 м. Вона складена русловим алювієм: піски та гравій з гальками, рідко валунами й тонкими лінзами темно-сірих намулів старичної фації. Зверху русловий алювій перекритий суглинками й супісками заплавної фації. Співвідношення потужностей руслового і заплавного алювію становить 1:1,5, а іноді 1:2. Спостерігається слаба сортованість уламкового матеріалу, що може свідчити про збільшення швидкостей річкових потоків у кінці середнього плейстоцену, після танення льодовиків дніпровського зледеніння. У межах Івано-Франківська розподіл потужності алювію II тераси (рис.3.6) свідчить про

неодноразову міграцію русла Бистриці-Надвірнянської в бік Бистриці Солотвинської. Це підтверджується також перетоками ґрунтових вод між сучасними руслами цих рік. І-ша надзаплавна тераса на ріках Бистриці-Солотвинській і Бистриці-Надвірнянській має висоту 4 — 7 м над урізами цих рік. Вона складена русловими пісками з гравієм і гальками (3-5 м), що перекриті супісками та суглинками заплавної фації потужністю 1-3 м. Ця тераса вузькою смугою й окремими сегментами розповсюджена уздовж сучасних русел рік [17].

Заплавні тераси на Бистриці-Надвірнянській та Бистриці-Солотвинській мають 2 рівні (0,5 -1 і 1 — 2 м) і складені русловими пісками з гравієм і гальками. Заплавна фація розвинута спорадично. Характерно що в Бистрецькій улоговині потужність алювію заплави може сягати 10-15 м.[17].

Морфоструктури. У районі м. Івано-Франківська розвинені кілька морфоструктур другого і третього порядків. На північний захід від Бистриці Солотвинської простягається Прилуквинська височина з ерозійно структурним та денудаційно-акумулятивним рельєфом і максимумом абсолютних висот для всього Передкарпаття. Ця морфоструктура виникла на Майдан-Івано-Франківському поперечному піднятті, яке є древнім палеозойським пасмом, що тягнеться з області платформи і далі в Карпати. Безпосередньо територія міста Івано-Франківська розташована в межах морфоструктури Бистрицької улоговини з акумулятивно-рівнинним рельєфом. У формуванні улоговини важливу роль відігравали неотектонічні опускання. У структурному плані згаданій улоговині відповідає Надвірнянсько-Отинійська поперечна депресія. На південь від Бистрицької улоговини розташована морфоструктура Міжбистрицької височини, з ерозійно-тектонічним та денудаційним рельєфом. Морфоструктура займає передгірську частину межиріччя Бистриці-Солотвинської й Бистриці Надвірнянської та приурочена до піднятого проміжного блоку фундаменту, який розміщений між Майдан-Івано-Франківським підняттям і Надвірнянсько-Отинійською депресією. На південний схід від Бистрицької улоговини розташована геоморфологічна структура Делятинсько-Надвірнянської денудаційно-акумулятивної височини, яка сформувалася на схилі піднятого проміжного блоку, котрий займає межиріччя Бистриці-Надвірнянської і Прута [17].



$vdP_{III}pč$	Верхньоплейстоценова ланка. Причорноморський кліматоліт. Еолово-делювіальні відклади. Суглинок легкий, сіро-палевий, світлувато-сірий, грудкуватий, пористий (0,5-0,8 м)
$edP_{III}df$	Верхньоплейстоценова ланка. Дофіновський кліматоліт. Елювіально-делювіальні відклади. Суглинок легкий, бурувато-сірий, солонцеватий, грудкуватий, з карбонатними новоутвореннями (0,3-1,5 м)
$vdP_{III}bg$	Верхньоплейстоценова ланка. Бузький кліматоліт. Еолово-делювіальні відклади. Суглинок легкий, подекуди піскуватий, палевий, грудкуватий, пористий (2,5-8,5 м). Сировина цегельно-черепична.
c,vdP_{II-III}	Середньоплейстоценова та верхньоплейстоценова ланки нерозчленовані. Елювіально-делювіальні відклади.Суглинок середній та легкий, сірувато-палевий, темно-сіро-палевий (ґрунт), грудкуватий, пористий (5,0-12,0 м). Сировина цегельно-черепична.
edP_I	Нижньоплейстоценова ланка. Крукеницький ступінь. Алювіальні відклади шостої тераси. Галечник з лінзами піску та супіску (3,5-5,5 м)
P_Ikn	Дочетвертинні відклади
PrQ	

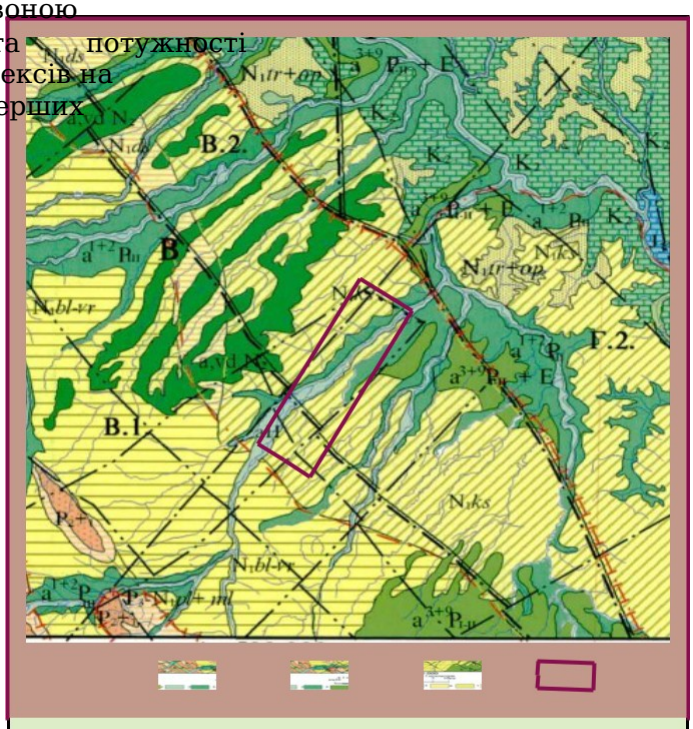
Схематичні межі території досліджень

Рисунок 3.6 — Витяг з геологічної карти і карти корисних копалин четвертинних відкладів, квадрату М- 35 XXV (Івано-Франківськ) . Карпатська серія. 2007 р. Вихідний масштаб повної карти— 1 : 200 000

3.4 Гідрогеологічні умови території. Згідно з районуванням України за умовами формування підземних вод, територія досліджень знаходиться у межах зовнішнього гідрогеологічного району (В.2) Передкарпатського артезіанського басейну (рис. 3.7), що просторово співпадає із автохтонною Більче-Волицькою структурно-фаціальною зоною прогину. Глибини залягання та потужності окремих водоносних горизонтів та комплексів на незначних відстанях змінюються від перших десятків до сотень метрів [16].

Основний водоносний горизонт підземних вод локалізується в товщі гравію, гальки та піску, яка залягає на водопідпірних глинах неогенового періоду. Дебіт води в свердловинах складає 0,3 - 6,1 л/с місцями 20 л/с при пониженні рівня 1,5 - 3 м. Живлення відбувається за рахунок атмосферних опадів, інфільтрації річкових вод і підживлення водами горизонтів дочетвертинного періоду. З урахуванням того, що річка Бистриця-Надвірнянська знаходиться дещо вище русла річки Бистриці-Солотвинської, ґрунтові води в межиріччі рік підживлюються в результаті інфільтрації з річки Бистриці-Надвірнянської і по низхідній площині рухаються в напрямку до річки Бистриці-Солотвинської, частково підживлюючи її [17].

Отже, завдяки геологічній будові, води змішуються, необхідно враховувати, що річка Бистриця-Надвірнянська оскільки річка підлягає високому антропогенному навантаженню і її води непридатні для господарсько-питного водокористування через наднормативний (до 4,8 рази) вміст марганцю. Черніївського Водоносний горизонт родовища питних підземних вод представлений прісними підземними алювіальними водами х



1 2 3 4

Рисунок 3.7 - Витяг з схематичної гідрогеологічної карти вихідного масштабу 1: 500 000

1 - водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену заплав

річок і днищ балок:
2 -водоносний комплекс в алювіальних відкладах I та II надзаплавних

терас верхнього плейстоцену
3 — водоносний комплекс у відкладах косівської світи верхнього

бадену
4 — позначення меж території досліджень

відкладів гравійно-галечникових утворень з піщаним та піщано-глинистим наповнювачем. Підземні води слабо захищені від бактеріального забруднення по причині водопроникності шарів, що перекривають водоносні горизонти. Загальна продуктивність відновлених на даний час свердловин становить 7,1 тис. $м^3$/добу. Запаси підземних вод визначені протоколом ДКЗ СРСР від 18.11.1964 №4451 і затверджені у кількості 30,8 тис. м3/добу (по ділянкам Черніївська 1, Черніївська 2)[11].

В межах території досліджень згідно даних гідрогеологічного картування виділяють [16].:

- *водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену заплав річок і днищ балок (аН)* — приурочений до галечників, пісків різнозернистих, супісків, суглинків заплави Дністра та його приток на подільській височині і в Передкарпатті, менше — в Карпатах у межах всіх гідрогеологічних районів. Залягає на різновікових обводнених водовмісних породах. Між цим водоносним горизонтом та водоносним горизонтами, що залягають нижче, дуже часто існує прямий гідравлічний зв’язок. Глибина залягання рівня підземних вод змінюється від 0,5 до 3,6 м. Відповідно до літологічного складу водовмісних порід, який змінюється від глинистих до грубоуламкових порід, водозбагаченість цих відкладів всюди різна. Дебіти окремих водопунктів на заплавах головних водотоків становлять від 8,0 до 19,5 $дм^3$/с при пониженні рівнів на 1,5 — 4,46 м; питомі дебіти від 1,79 до 9,94 $дм^3$/с. У заплавах водотоків нижчого порядку ці показники відповідно нижчі. А саме, дебіти свердловин коливаються в межах 1.5 — 5,0 $дм^3$/с, питомі дебіти — 0,15 — 1,0 $дм^3$/с. Коефіцієнт фільтрації становлять від 10 до 100 м/добу. Води прісні, (сухий залишок від 0,3 до 0,7 г/$дм^3$), гідрокарбонатні, досить часто гідрокарбонатно-сульфатні, гідрокарбонатно-хлоридні, зрідка трьохкомпонентні. Серед катіонів переважає кальцій, але майже повсюдно є натрій і зрідка магній. Підземні води алювіальних відкладів заплав широко використовуються місцевим населенням для індивідуального водопостачання;
- *водоносний комплекс в алювіальних відкладах I та II надзаплавних терас верхнього плейстоцену ($a_{1-2}P_{III}$)* поширений в долинах головних водотоків. Це найбільш багатоводний комплекс. Водовмісні породи — галечники з піщаним і піщано-глинистим заповнювачем, піски різнозернисті з лінзами і прошарками суглинків підстеляються різними за віком та складом дочетвертинними утвореннями. Перекриваються верхньонеоплейстоценовими субаеральними утвореннями. Покрівля розкривається на глибинах від 0,5 до 12,5

м Потужність галечників змінюється від 2,8-3,3 до 10-16 м. Через наявність у покрівлі важких і щільних суглинків, води - слабонапірні. Величина напору від 0,2 до 3,1 м. Дебіти свердловин і коефіцієнти фільтрації коливаються від 1,2 до 28,0 $дм^3$/с і відповідно від 3,4 до 300 м/добу (Черніївське родовище підземних вод).

Величини питомих дебітів складають 0,5-3,5 дм^3/с при пониженнях рівнів на 1,2—7,0 м. Головне джерело живлення водоносного комплексу - інфільтрація вод атмосферних опадів. Хімічний склад надзвичайно строкатий. В Передкарпатті, там де безпосередньо під галечниками залягають соленосні утворення, тип води змінюється на гідрокарбонатно-хлоридний кальцієвий та хлоридний кальцієвий і натрієвий, мінералізація дещо підвищена (0,9-1,8 г/дм3). Наявність над водоносними галечниками щільних суглинків з низькими фільтраційними властивостями захищає ґрунтові води, а в місцях, де такі суглинки відсутні, існує загроза їх забруднення. Води найбільш придатні для централізованого водопостачання і можуть бути рекомендовані для розширення існуючих водозаборів (Черніївського, Богородчанського) і облаштування нових;

- *водоносний комплекс у відкладах косівської світи верхнього бадену (N_1ks).* Широко поширений у Зовнішньому районі Передкарпатського артезіанського басейну. Приурочений до різних за потужністю лінзоподібних шарів слабозцементованих пісковиків у глинистій товщі косівської світи. Вони мають тісний гідравлічний зв’язок з водоносними комплексами відкладів різного віку, що його підстеляють. Води напірні, величина напору від 10 до 240 м. П’єзометричні рівні на глибинах від +2,3 м над устям свердловини до 145 -152 м нижче покрівлі землі. Дебіти свердловин — 0,4 — 0,9 дм^3/с. Коефіцієнт фільтрації 1,65 — 10м/добу. Води гідрокарбонатні натрієві, хлоридні натрієво магнієві і хлоридні натрієві, вміст мікроелементів йоду і брому значно перевищує норму (йоду 10 — 100 мг/дм^3), брому 50 -130 мг/дм^3). Величина сухого залишку 46 -193 г/дм^3, мінералізація зростає з глибиною. Води мають обмежене практичне значення для водопостачання.

За результатами дослідження [9] які були проведені науковцями в межах території досліджень та опубліковані у 2023 р встановлено, що вода з джерел на території с. Крихівці Івано-Франківської ОТГ характеризувалась наступними особливостями: показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води у відібраних зразках (загальна жорсткість та сухий залишок) знаходились в межах нормативних значень; загальна жорсткість знаходилась в межах 3,0-5,5 ммоль/дм^3. Концентрації загального заліза у воді джерел Крихівців були значно вищими ніж в інших населених пунктах приміської зони Івано-Франківська, також тут зафіксовано найвищий вміст марганцю (0,0183 мг/дм^3), та найнижчий показник сульфатів (24,9 мг/дм^3).

В межах території досліджень, зокрема на північно-західній околиці с. Драгомирчани ТОВ “Аріон” здійснює видобуток підземних вод питної якості (Драгомирчанське родовище). Перша згадка про джерело знайдене в с. Драгомирчани біля Станіславова припадає на 1889 р. Архівні дані 1904 року стверджують, що вже в той час було розпочато розлив води у промислових масштабах. І нині ця первісно м’яка вода не потребує додаткового очищення та є унікальним природним продуктом для здоров’я людей.

3.5 Характеристика землекористування вздовж водозбірної площі р. Млинівки Стебницької та р. Радчанки

В заплавах даних річок розвинені лугові та лугові опідзолені ґрунти, які характеризуються досить високою урожайністю і сприятливими фізичними особливостями, мають достатню кількість поживних речовин.

В прирусловій заплаві річок розвинені дернові слаборозвинені піщані та глинисто-піщані ґрунти та піски слабодерновані, слабогумусовані і негумусовані (рис.3.8). Це бідні ґрунти, і можуть використовуватись тільки при проведенні відповідних агротехнічних заходів. За агрогрунтовим районуванням України місто знаходиться в зоні бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів передгір'їв до 300 – 500 м. Ґрунтовий покрив території міста характеризується відносною однорідністю, що обумовлено обмеженими розмірами даної території і її геоморфологічними особливостями. Ґрунти представлені дерновими опідзоленими оглеєними ґрунтами. Вони сформувались на алювіальних відкладах, мають несприятливі фізичні властивості. Відповідно фізико-хімічним властивостям дані ґрунти мають слабокислу реакцію, середня забезпеченість гумусом 2,1 – 3,7%. Для підвищення родючості необхідно вносити органічні та мінеральні добрива, застосовувати вапнування та поліпшувати водно-повітряний режим.

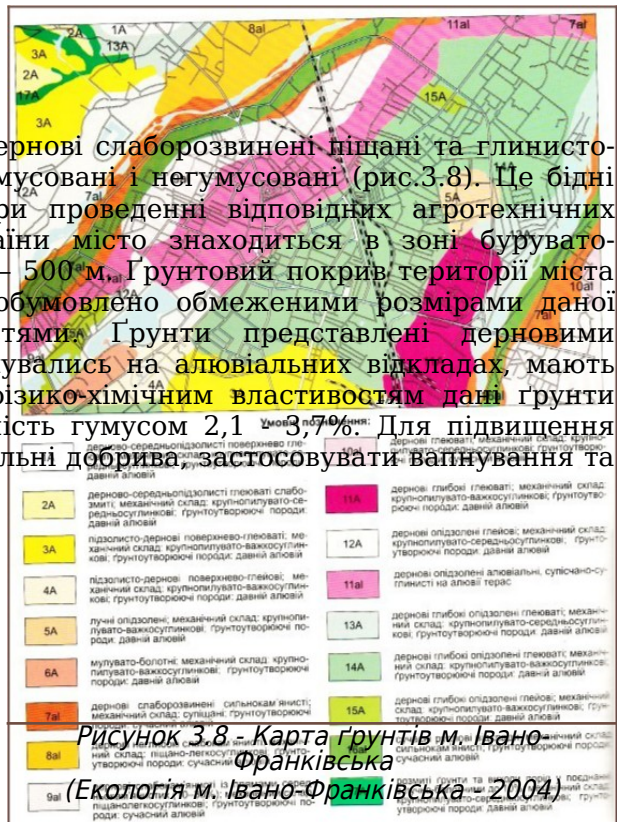


Рисунок 3.8 - Карта ґрунтів м. Івано-Франківська
(Екологія м. Івано-Франківська 2004)

Згідно Наказу Державного комітету України по земельних ресурсах від 06.10.2003 №245 «Про затвердження переліку особливо цінних груп ґрунтів» та відповідно матеріалів нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського використання (ДП «ДІПРОМІСТО», 2014 р.) в межі міста до особливо цінних ґрунті відносяться дерново-підзолисті

в оглеєні	поверхнево-осушені середньо-суглинкові ґрунти (агрогрупа

28д). Ділянка знаходиться у північно-західній частині міста, у долині р. Черешенька орієнтовною площею 65,5 га.

Стан ґрунтів. Джерелами забруднення ґрунтів на території міста є викиди від автотранспорту, відсутність достатньо розвинутої системи зливової каналізації. Потенційним джерелом забруднення є склади накопичення токсичних відходів та територіях промислових підприємств. Додаткове забруднення на території міста створюють несанкціоновані стихійні сміттєзвалища.

Ділянками виробничих майданчиків, де можливе забруднення ґрунтів з перевищенням нормативних ГДР є території нафтобаз, ділянки обслуговування залізниці, АЗС, автостоянки та підприємства обслуговування автотранспорту, ділянки вздовж основних автомагістралей та у місцях транспортних розв’язок. За даними Управління Держпродспоживслужби у м. Івано-Франківськ на території міста стаціонарно неблагополучні щодо сибірки пункти та інші інфекційні місця поховань трупів худоби відсутні. Комплексне геохімічне обстеження території міста не проводилось.

За даними ДУ «Івано-Франківський обласний лабораторний центр МОЗ України» Івано-Франківська міськрайонна філія, згідно лабораторних досліджень ґрунту на автомагістралях, житловій забудові міста перевищення гранично допустимих концентрації шкідливих речовин не виявлено.

Міські ґрунти зазнали значних трансформацій і зараз уже не відповідають визначенню ґрунтів як природно-історичного тіла. Вони сформувалися під впливом тих же чинників, що й зональні, але із втручанням антропогенного чинника. Ґрунти зазнали техногенних трансформацій і стали складним природно-урбогенним утворенням (Кучерявий, 1999; Ільїн, 1991) [17].

Землекористування. Структура землекористування досліджуваної території у загальних рисах відображає спеціалізацію сільського господарства. Проте у приміській зоні триває подальше розширення забудованих земель, а отже, сільськогосподарське виробництво втрачає свій потенціал. В рамках комплексної оцінки екологічного стану р. Млинівки та р. Радчанки одним з головних чинників, що визначає умови формування стоку, якість води та характер забруднень є саме характеристики земель вздовж русла даних водотоків, їхня структура і використання.

Згідно системи планувальних обмежень, землі в межах яких проходять русла річок включають систему прибережних захисних смуг водойм. Згідно Водного кодексу України уві водотоки, належать до малих річок з прибережною захисною смугою 25 м. Інші струмки і ставки та штучні водойми, площею дзеркала поверхні води менше 3 га потребують встановлення ПЗС 25 м, водойми площею дзеркала води більше 3 га – 50 м. Проте на час розроблення проєкту чинної містобудівної документації - технічна документація із землеустрою щодо встановлення меж прибережних захисних смуг водойм у межах міста відсутня.

У такому випадку при прийнятті проєктних рішень враховуються нормативні параметри прибережних захисних смуг річок та водойм на них. Відповідно до Водного кодексу України ст. 87, ст. 88 нормативні параметри для р, Млинівка та р. Радчанка – 25 м, для міського озера площа якого становить понад 32 га – 50 м; для ставка-відстійника, площа дзеркала водойми якого становить близько 1,5 га – 25 м. Ділянки прибережних захисних смуг відносяться до земель водного фонду. Господарське використання регламентується дією Земельного, Водного кодексів України та постановою Кабінету Міністрів України від 13.05.1996 №502. Об’єкти, що знаходяться у прибережній захисній смузі, можуть експлуатуватися, якщо при цьому не порушується її режим.

Території прибережних захисних смуг р. Млинівки та р. Радчанки є складовою екологічного каркасу південно-західних територій Івано-Франківської об’єднаної територіальної громади. На даний час вони підлягають упорядкуванню, озелененню та благоустрою. Для точного визначення меж ПЗС даних водойм, необхідно розробити спеціальні проєкти із землеустрою щодо їх встановлення, з урахуванням проєктних рішень містобудівної документації, та подальшим їх винесенням в натуру. Смуги відведення системи відкритих меліоративних каналів, які впливають стік р. Радчанки також повинні встановлюватись відповідно до спеціальних проектів із землеустрою, а за їх відсутності мінімальні встановлені нормативні розміри до 5 –10 м.

Аналіз даних земельного кадастру дозволяє зробити висновок про суттєву відмінність між водотоками Млинівкою та Радчанкою в структурі земель, які прилягають до їхніх русел. Зокрема р. Млинівки на всій протяжності від історичних витоків до гирлової частини контактує в основному з землями житлової, садибної, багатоповерхової забудови на правобережжі, та із землями сільськогосподарського призначення по лівому березі річки (ці землі практично не обробляються). Лісові масиви русло річки не перетинають. В межах границь м. Івано-Франківська, русло Млинівки нижче водозабору міського озера на протяжності трохи більше 1 км проходить через територію садівничого товариства «За Мир» (Рис. 3.9) що також є категорією земель сільськогосподарського призначення. В останні роки тут швидко розвивається малоповерхова садибна забудова.

Рисунок 3.9 — р. Млинівка на території Івано-Франківська в межах садівничого товариства «За Мир» Починаючи від житлового комплексу «ОЗЕРО», вул. Приозерна 1, що зведений впритул до водозабору

з Млинівки в міське озеро, на відрізку близько 1,5 км вище за течією по правому березі річка межує з багатоповерховою забудовою (житлові комплекси Міленіум, Калинова Слобода 2-га та 1-ша черга), а також проходить через прокладені трубопроводи під вул. Набережною ім. Стефаника. Лівий берег річки на даному відрізку межує з садибною та малоповерховою забудовою, земельними ділянками та приватними городами.

Від південної межі житлового комплексу «Калинова Слобода» до с. Драгомирчани, русло річки по лівому березі частково прилягає до малоповерхової забудови с. Крихівці, а правий берег прилягає до сільськогосподарських земель, які практично не обробляються. В межах с. Крихівці русло ділиться на два окремі рукави: 1-й рукав тягнеться паралельно до підніжжя Крихівецького пагорба, живиться численними виходами підземних вод на поверхню. Це так зване старе русло Млинівки. Основне русло віддалене на 150 — 200 м. Загалом території, що прилягають до річки Млинівки на даному відрізку відрізняються значним природним ландшафтним потенціалом. Ці землі ідентифікуються за місцевими найменуваннями як масив «Долина» та урочище «Пасовище Багно».

На території с. Драгомирчани русло проходить через територію житлової забудови, часто знаходиться впритул до об’єктів будівництва, нерухомості, приватних земельних ділянок без фактичного збереження прибережних захисних смуг. На перехресті вул. Шкільна — Незалежності, в Млинівку впадає її права притока

р Радчанка. Вище місця впадіння русло Млинівки проходить південно-західними околицями с. Драгомирчан, і через підмостовий прохід під автомобільним шляхом Н10 (об’їзна) виходить на відкриту природну ділянку низької (I) тераси Бистриці-Солотвинської.

На території Лисецької територіальної громади (населені пункти смт Лисець та с. Стебник) русло Млинівки скрізь межує з приватною житловою забудовою, присадибними ділянками та городами, іноді виходить на відкриті території та поля. На даному відрізку русло розгалужене на природні рукави-струмки, які утворені витоками підземних вод з підніжжя 2-ї надзаплавної тераси Бистриці Солотвинської, та штучні канали, які були прокладені в господарських цілях в минулих століттях. Найвіддаленіший рукав — закінчується в околицях с. Стебник і використовувався раніше для підвищення водності річки за рахунок вод з Бистриці та р. Стебник. На рисунку 3.10 зеленим кольором позначено землі зайняті житловою забудовою, які зосереджені в основному на правому березі р. Млинівки. Значне наближення житлової забудови до русла створює ризики несанкціонованих скидів господарсько-побутових стічних вод, та погіршення якості води.

Рисунок 3.10 — Землі житлової забудови вздовж русла р. Млинівки

Русло р. Радчанки не відрізняється такою диференціацією умов землекористування. Фактично вся водозбірна площа знаходиться в межах розораних сільськогосподарських полів, які обробляються. Русло річки межує з житловою забудовою лише на окремих невеликих відрізках: в межах с. Драгомирчани від місця впадіння в р. Млинівку до сільського кладовища, а також вздовж лівого берега, паралельно до вул. Польова с. Лисець. Всі інші території в межах русла - це переважно меліоровані землі сільськогосподарського призначення, які знаходяться в обробітку. Значний вплив на формування стоку з річки має лісовий масив в межах урочища «Мочари» (Осмолодське лісництво). Довжина річки яка знаходиться під заболоченими землями та суцільним деревостаном становить близько 4-х км. На рисунку 3.11 (карта 1) рожевим кольором позначено території закладеної осушувальної системи, яка згідно схеми планування територій підлягає реконструкції та капітальному ремонту; синім кольором (карта 2) виділено землі сільськогосподарського призначення вздовж русла р. Радчанки, які є визначальним фактором стану річки та якості води.

Рисунок 3.11 — Землі сільськогосподарського призначення (осушені) вздовж русла р. Радчанки;

Характерний вигляд русел р. Млинівки та р. Радчанки в умовах землекористування представлено на рис. 3.12, 3.13.

Рисунок 3.12 — Характерні особливості русла р. Млинівки на різних відрізках від витоків до гирла: 1 — між с. Стебник та смт Лисець; 2 — габіонні укріплення та підпірні стінки в межах масиву Долина та урочища «Пасовища Багно» на території с. Крихівці; 3 — в межах ЖК «Калинова Слобода» 4 — поряд з ЖК«Міленіум» (водозабір в міське озеро); 5 — нижче водозабору, на вході в садівниче товариство «За Мир»

Рисунок 3.13 — Характерні особливості русла р. Радчанки на різних відрізках від витоків до гирла: 1 — на околицях с. Похівка (під час межені); 2 на околицях с. Похівка (під час паводку); 3 та 4 - на території смт Лисець 5 — на території с. Драгомирчани, перед впадінням в русло р. Млинівки.

3.6 Загальна характеристика стану поверхневих та підземних вод за результатами державного моніторингу

Гідрологічні умови. Гідрографічна мережа міста представлена ріками Бистриця Солотвинська та Бистриця Надвірнянська, Черешенька, Рудка, Підгородна, та Млинівка (Стебницька). Річка Радчанка не перетинає територію міста, а впадає у р. Млинівку на території с. Драгомирчани. Також наявні струмки, озера (найбільше міське озеро), ставки та інші штучні водойми.

Ріка Бистриця Солотвинська має довжину 84 км, площа басейну – 810 км$_2$. За прийнятими відповідно до Водного кодексу України критеріями відноситься до категорії малої річки. У 2-х км на північний-схід від м. Івано-Франківськ ріка зливається Бистрицею Надвірнянською утворюючи єдину Бистрицю, яка через 17 км впадає у Дністер. У межах Бистрицької улоговини долина ріки дуже широка, її лівий берег високий, крутий, порізаний ярами і численними невеликими долинами — лівими притоками річки. Схили переважно покриті лісом. Правий берег, навпаки, більш пологий і невисокий, майже суцільно розораний і заселений.

Заплава двостороння, що часто чергується по берегах, її ширина складає від 50 м до 1,7 км, переважно низька (0,5 - 1,3 м), суха, лугова, здебільшого розорана, місцями поросла лісом, вербовими і вільховими чагарниками, складена піщано-гальковими і гальково-каменистими ґрунтами.

Русло звивисте, дуже розгалужене, покрите галечником і легко деформується. Глибина місцями 1,0— 1,5 м, переважно 0,5—0,7 м. Швидкість течії 0,5—3 м/с. Дно нерівне, гальково-кам'янисте, гальково-піщане.

Ріка Бистриця Надвірнянська має довжину 94 км, площу водозбірного басейну 1585 км$_2$. За прийнятими відповідно до Водного кодексу України критеріями відноситься до категорії малої річки. Долина річки симетрична, протікає у широкій долині. Русло розтікається на густу мережу рукавів. Русло дуже звивисте, ширина 40 - 80 метрів. Середня глибина – 0,5 - 1,0 м. Швидкість течії у нижній течії біля 0,7 м/с. Річка характерна надто нестійким режимом, частими паводками. Модуль стоку коливається від 12—14 л/с у горах до 10 л/с.

Режим живлення річок змішаний, але з переважанням дощового. Це створює можливу небезпеку раптових паводків. Весняна повінь на річках незначна. Загрозу становлять літні, дощові паводки, що можуть повторюватись 5 - 7 разів в сезон. При катастрофічних паводках проходить затоплення прилеглих до річок територій. Спостереження за водним режимом велися в місті протягом 1887 - 2004 років. Згідно матеріалів генерального плану м. Івано-Франківськ (інститут «Діпромісто», Київ, 2000 р.) відмітка 1% горизонту по водопосту на р. Бистриця Солотвинська становила 246,07 мБС, а 10% – 243,35 мБС. Враховуючи, що рівні паводку 2008 року були найбільшими за спостережний період, необхідно провести коригування даних показників, шляхом розробки спеціалізованого проєкту з визначення лінії затоплення міста паводково-поверневими водами 1%-го забезпечення від рік Бистриця-Солотвинська та Бистриця-Надвірнянська з урахуванням сучасної містобудівної ситуації.

Джерела забруднення. Джерелами забруднення поверхневих вод в межах міста є: скиди колекторів роздільної системи дощової каналізації в р. Бистрицю-Солотвинську, та випуски в річку Бистриця-Надвірнянська, які не мають локальних очисних споруд (за даними ДП Івано-Франківськ Водоекотехпром); поверхневі стоки з навколишньої території водозбірної площі, неканалізованого індивідуального сектору житлової забудови. На якість поверхневих вод також впливає порушення охоронного режиму в прибережних захисних смугах: миття автотранспорту, періодичне засмічення побутовим сміттям, розорення земель під городи, внесення добрив. З метою охорони водних ресурсів та їх раціонального використання необхідно виконання ряду пріоритетних завдань: завершення реконструкції каналізаційних мереж та другої черги реконструкції каналізаційних очисних споруд; повне охоплення міста системою централізованого водовідведення; виявлення та ліквідація самовільних несанкціонованих підключень комунально-побутових стоків в мережу зливової каналізації; реконструкція та розвиток мережі зливової каналізації, будівництво локальних очисних споруд зливових стоків та покращення стану існуючої дощової каналізації міста; розчистка та оздоровлення русел усіх малих річок та інших водотоків міста; виготовлення технічної документації із землеустрою із визначення меж прибережних захисних смуг усіх водойм міста та винесення їх меж в натурі із благоустроєм та забезпеченням режиму господарської діяльності, передбаченого законодавством; визначення балансоутримувача та забезпечення фінансування утримання прибережних смуг водойм міста.

Державний моніторинг та оцінка стану поверхневих вод. За даними ДУ «Івано-Франківський ОЦК та ПХ МОЗ України» Івано-Франківська міськрайонна філія, згідно річного плану постійно проводиться моніторинг вод централізованого та децентралізованого водопостачання та поверхневих водойм. Це ЧКВС – КП «Івано-Франківськводоекотехпром», джерела по вул. Ленкавського, Гетьмана Мазепи (міське озеро), Гетьмана Мазепи (міський парк), джерела водозабору – р. Бистриця-

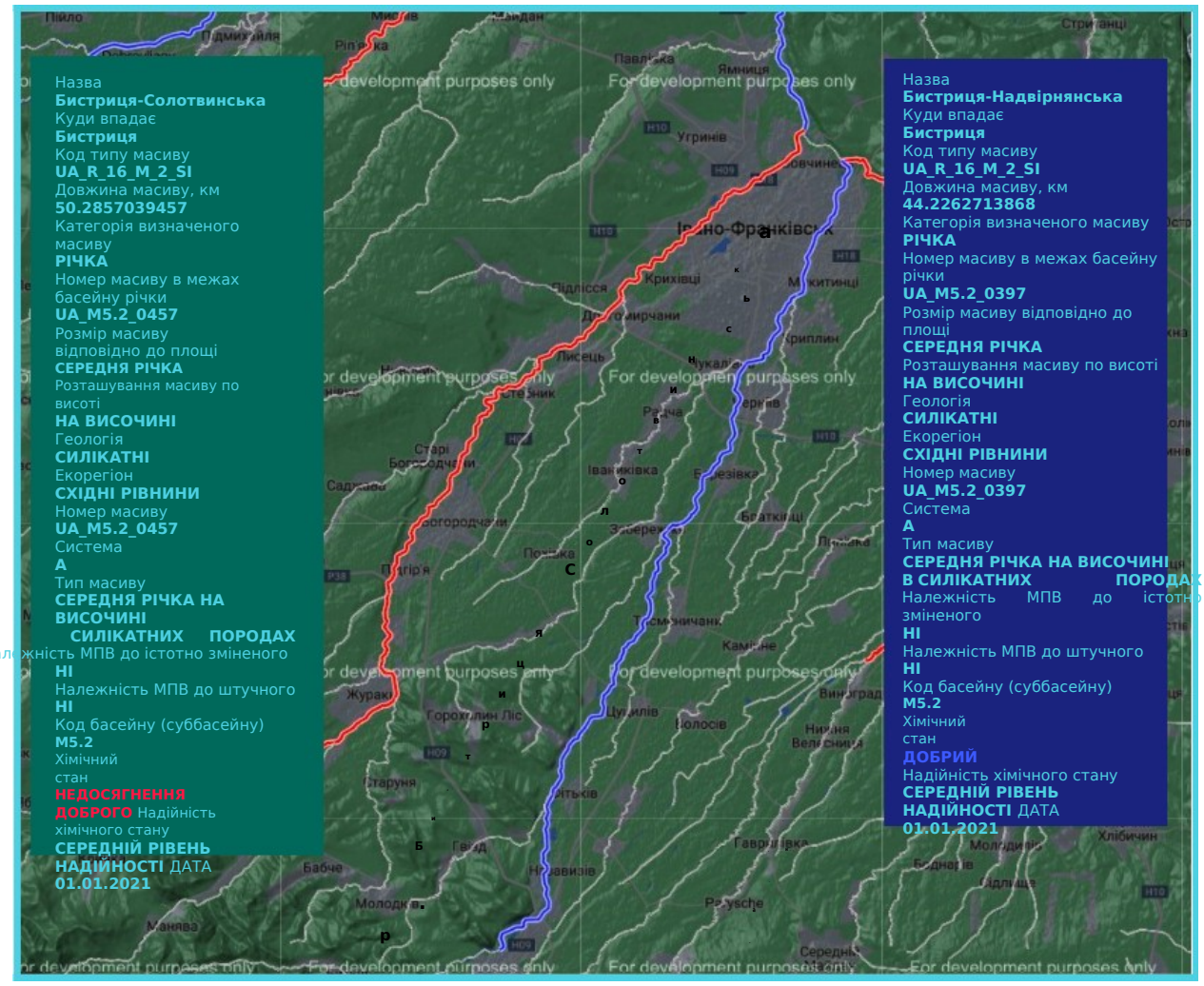
Солотвинська та Бистриця Надвірнянська, створи 2 категорії – річки Бистриця-Солотвинська та Бистриця-Надвірнянська (міська зона) та міське озеро. Результати які оприлюднюються но офіційних ресурсах установи, свідчать про відповідність показників санітарно-гігієнічним нормативам.

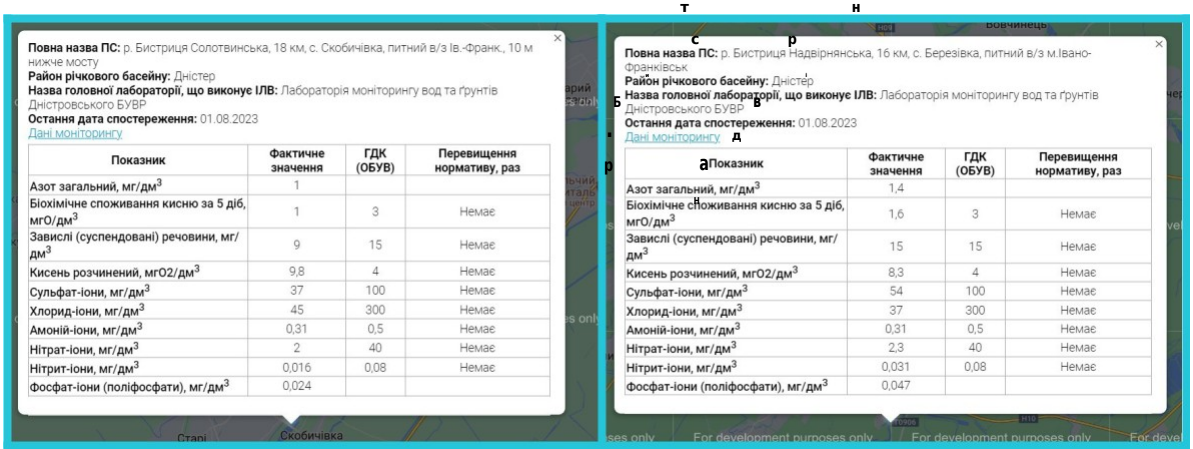
Програмою державного моніторингу який здійснюється лабораторією моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів станом на 2023 рік в річці Бистриця Солотвинська визначено єдиний пункт моніторингу у с. Скобичівка (18 км від гирла), встановлений на масиві поверхневих вод, забір води з якого здійснюється для задоволення питних і господарсько-побутових потреб населення м. Івано-Франківськ КП «Івано-Франківськводоекотехпром».

Впродовж 2023 року у Бистриці-Солотвинській було виявлено поліароматичні вуглеводні –

флуорантен, бензо(а)пірен, та леткі органічні сполуки – трихлорметан (хлороформ), дихлорметан (хлористий метилен), концентрації яких не перевищують допустимих значень ЕНЯ$_{max}$.

За даними Держводагентства України, опрацювання та аналіз результатів моніторингу масивів поверхневих вод із застосуванням затвердженої методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод характеризує хімічний стан р. Бистриця Солотвинська як «недосягнення доброго», на відміну від р. Бистриці Надвірнянської (рис. 3.6). Екологічний стан двох Бистриць та всіх річок в їхньому межиріччі знаходиться під ризиком. Чинниками впливу можуть бути як точкові так і дифузні джерела забруднення поверхневих вод (рис. 3.14)





Повна назва ПС: р. Бистриця Солотвинська, 18 км, с. Скобичівка, питний в/з Ів.-Франк., 10 м нижче мосту
Район річкового басейну: Дністер
Назва головної лабораторії, що виконує ІЛВ: Лабораторія моніторингу вод та ґрунтів Дністровського БУВР
Остання дата спостереження: 01.08.2023
Дані моніторингу

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Азот загальний, мг/дм^3	1		
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм^3	1	3	Немає
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм^3	9	15	Немає
Кисень розчинений, мгО2/дм^3	9,8	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм^3	37	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм^3	45	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм^3	0,31	0,5	Немає
Нітрат-іони, мг/дм^3	2	40	Немає
Нітрит-іони, мг/дм^3	0,016	0,08	Немає
Фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм^3	0,024		

Повна назва ПС: р. Бистриця Надвірнянська, 16 км, с. Березівка, питний в/з м.Івано-Франківськ
Район річкового басейну: Дністер
Назва головної лабораторії, що виконує ІЛВ: Лабораторія моніторингу вод та ґрунтів Дністровського БУВР
Остання дата спостереження: 01.08.2023
Дані моніторингу

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Азот загальний, мг/дм^3	1,4		
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм^3	1,6	3	Немає
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм^3	15	15	Немає
Кисень розчинений, мгО2/дм^3	8,3	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм^3	54	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм^3	37	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм^3	0,31	0,5	Немає
Нітрат-іони, мг/дм^3	2,3	40	Немає
Нітрит-іони, мг/дм^3	0,031	0,08	Немає
Фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм^3	0,047		

Рисунок 3.14— Інтерактивні дані офіційних з електронних ресурсів Держводагентства України про стан поверхневих вод р. Бистриця-Солотвинська та р. Бистриця-Надвірнянська

Назва

Радчанка

Куди впадає

Бистриця-Солотвинська

Код типу масиву

UA_R_16_S_2_SI

Довжина масиву, км

15.1058947581

Категорія визначеного масиву

РІЧКА

Номер масиву в межах басейну річки

UA_M5.2_0478

Розмір масиву відповідно до площі

МАЛА РІЧКА

Розташування масиву по висоті

НА ВИСОЧИНІ

Геологія

СИЛІКАТНІ

Екорегіон

СХІДНІ РІВНИНИ

Належність МПВ до істотно

Назва

Радчанка

Куди впадає

Бистриця-Солотвинська

Код типу масиву

UA_R_16_S_2_SI

Довжина масиву, км

15.1058947581

Категорія визначеного масиву

РІЧКА

Номер масиву в межах басейну річки

UA_M5.2_0478

Розмір масиву відповідно до площі

МАЛА РІЧКА

Розташування масиву по висоті

НА ВИСОЧИНІ

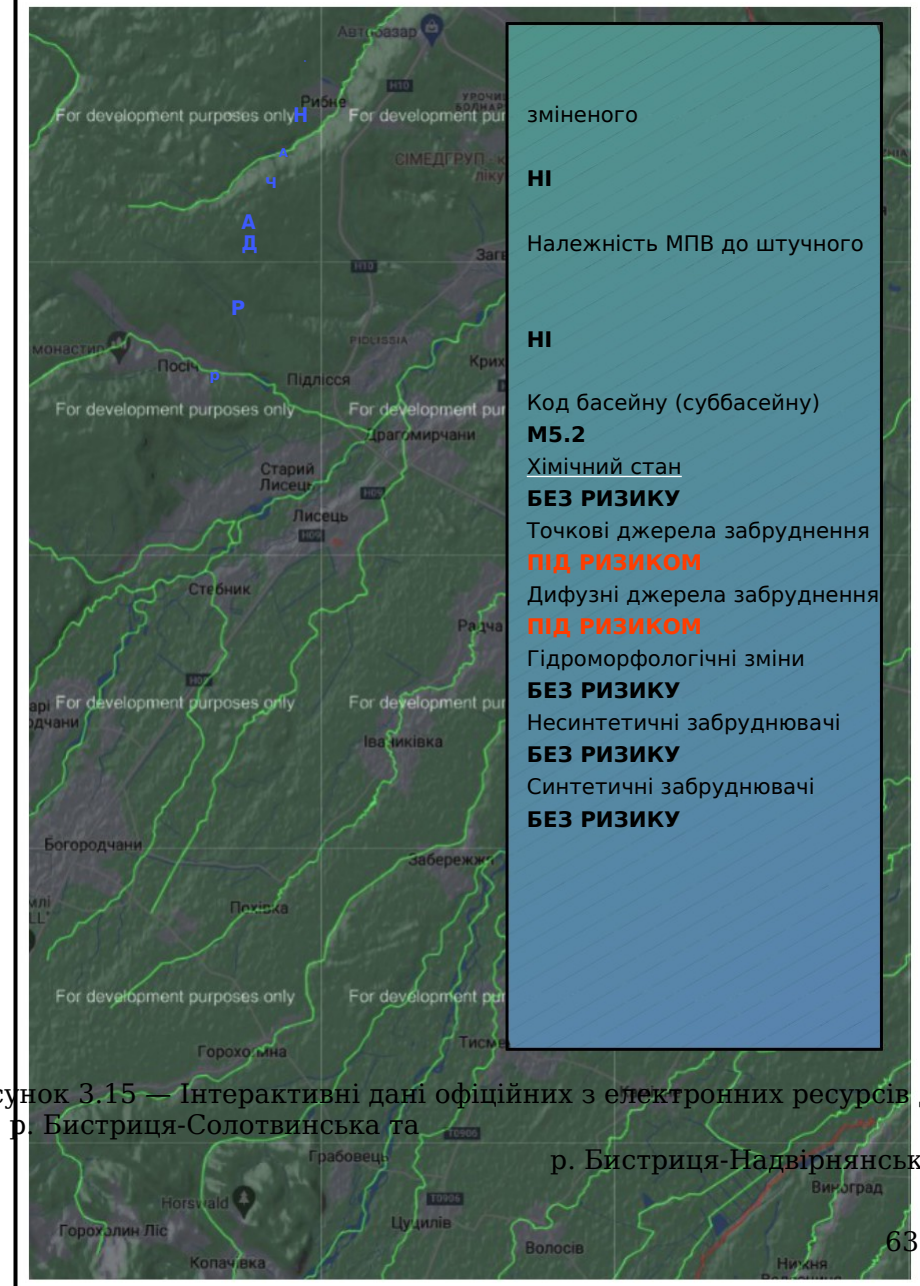
Геологія

СИЛІКАТНІ

Екорегіон

СХІДНІ РІВНИНИ

Належність МПВ до істотно



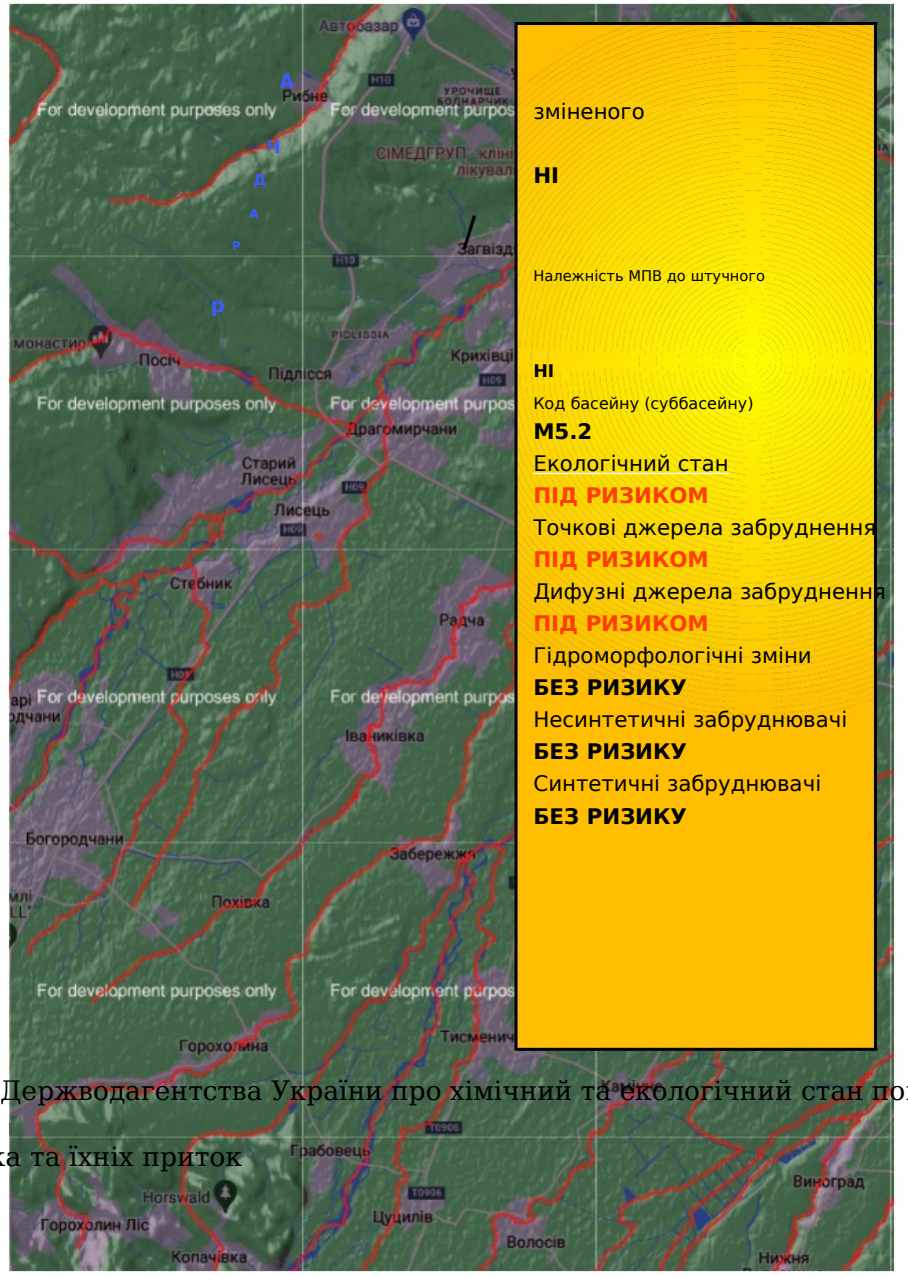


Рисунок 3.15 — Інтерактивні дані офіційних з електронних ресурсів Держводагентства України про хімічний та екологічний стан поверхневих вод р. Бистриця-Солотвинська та р. Бистриця-Надвірнянська та їхніх приток

Результатами хроматографічних досліджень вмісту речовин, специфічних для басейну річки Дністер протягом 6 місяців 2023 року у контрольному створі р. Бистриця Солотвинська не виявлено. Результатами спектрометричних досліджень пріоритетних речовин у пункті моніторингу виявлено вмістом металів – кадмію та нікелю. За вмістом даних речовин не зафіксовано перевищення ЕНЯ$_{max}$. З переліку металів, які є специфічними для басейну річки Дністер, виявлено лише цинк у квітні. Хімічні та фізико-хімічні показники якості вод визначалися у пункті моніторингу у с. Скобичівка на р. Бистриця Солотвинська відповідно до затвердженої Програми моніторингу у масивах поверхневих вод, забір води з яких здійснюється для задоволення питних і господарсько-побутових потреб населення. Результатами досліджень не виявлено перевищення ГДК/ОБРВ та нормативів екологічної безпеки.

Контроль та моніторинг якості води досліджуваних об'єктів. Постійний гідрохімічний моніторинг за станом р. Млинівки та р. Радчанки, які живлять водою міське озеро не здійснюється. В рамках досліджень було зібрано наявні попередні дані лабораторних аналізів води, до них належать дані лабораторії колишнього Івано-Франківського обласного виробничого управління по меліорації і водному господарству. Дані в реєстраційних журналах свідчать, що моніторинг р. Радчанки раніше періодично проводився, що пов'язане з контролюванням стану меліоративно-осушних систем та дренажного стоку в річку з цієї території. Дані лабораторних аналізів проведені у 1993 та 1994 роках наведені в табл. 3.3 і можуть бути використані для порівняння з сучасними результатами лабораторних досліджень.

Таблиця 3.3 - Фізико-хімічний склад поверхневих вод об'єктів досліджень 1993 -1994 р, за даними Івано-Франківського обласного виробничого управління по меліорації і водному господарству.

Місце відбору проб	Міське озеро	Водозабірний канал з Млинівки в міське озеро	Міське озеро	р. Радчанка, с. Лисець	**Гігієнічні нормативи якості 2022 р**	**Норми для водойм рибогосподарського призначення**
дата відбору проби	24.05 1993 р	24.05 1993 р	25.07 1994 р	22.11 1994 р.		
запах (в балах)	1 б (мул)	1 б (мул)	1 б (мул)	1 б (мул)	-	-
кольоровість (в градусах)	20	20	20	10	-	-
прозорість (по Снеллену)	>20	>20	20	19	-	-
завислі речовини, мг/л	8,0	5	4,0	5	-	25
pH	8,2	**8,6**	7,6	7,6	6,5-8,5	6,5-8,5
лужність, мг-екв/л	1,6	2	2,0	2,8		
сухий залишок, мг/л	317,0	316	259,8	397	1000	1000
Ca, мг/л	2,0	2,1	1,8	2,7	200	180
Mg, мг/л	1,2	1,1	0,8	0,7	50	40
(K+Na) мг/л (по розрахунку)	35,0	34	24	51,2		
Fe_2+Fe_3 мг/л	н/в	0,68	**0,2**	0,1	0,3	0,1
Азот амонійний мг/л	**0,833**	**0,981**	**0,75**	0,55		0,5
нітрати мг/л	0,073	0,307	0,068	0,05	45	40
нітрити мг/л	**2,69**	**10,36**	**3,2**	**2,6**	3,3	0,08
загальна жорсткість мг-екв/л	3,20	3,25	2,6	3,4	-	-

хлориди мг/л	42,0	53	20	44	350	300
SO_2 мг/л	87,0	52	48,1	68,5	500	100
HCO_3 мг/л	1,6	2	2	2,8	-	-
окислюваність мг/л O_2	5,9	4,5	5,6	2,5	-	-
розчинений кисень, мг/л	7,7	8,1	8,9	11,2	>4,0	>6,0
БСК5 мг/л O_2	2,2	1,5	2,3	2,4	Не заст./3,0	3,0
фосфат-іони	0,01	0,06	н/в	н/в	3,5	3,12

Аналіз даних таблиці дозволяє зробити висновок про невідповідність деяких показників, що визначались нормативним значенням (показники, які перевищують встановлений норматив виділені жовтим кольором у таблиці). Наднормативні концентрації характерні для показників азотної групи, та заліза загального. Високим є значення pH яка надходила у міське озеро в той час.

Результати екологічних досліджень які проводились на території Івано-Франківська з 2001 по 2004 р (Екологія м. Івано-Франківська — 2004) характеризують стан води у міському озері за категоріями якості. Результати досліджень наведені в табл. 3.4. Автори зазначають, що бактеріологічні аналізи проб води з

міського озера, озера в пасічній (Німецьке озеро), а також Бистриці-Солотвинської та Бистриці -Надвірнянської показали, що в 1-2% випадків вони не відповідають санітарним нормам. Були випадки коли у воді міського озера знаходили збудників гепатиту, дифтерії та інших захворювань [17].

Таблиця 3.4 — Дані з екологічної оцінки поверхневих вод у м. Івано-Франківську (2004 р)

Івано-Франківське міське озеро, проба № 160					
№ з/п	**Найменування показника**	**Результат досліджень**	**Категорія якості**	**Гігієнічні нормативи якості 2022 р**	**Норми для водойм рибогосподарсь кого призначення**
1	Сума іонів, мг/л	781	3	-	-
2	Сульфати, мг/л	64	3	500	100
3	Хлориди мг/л	82	3	350	300
4	Індекс А	3,0	-	-	-
5	Завислі речовини, мг/л	8,6	2	-	25
6	Прозорість, м	0,71	2	-	-
7	pH	**6,3**	4	6,5-8,5	6,5-8,5
8	Азот амонійний, мгN/л	**0,8**	1	-	0,5
9	Азот нітритний, мг/N/л	0,003	2	3,3	0,08
10	Азот нітратний, мг/N/л	2,1	6	45	40
11	Фосфор фосфатів, мгP/k	0,010	1	-	-
12	Розчинений кисень	7,4	3	>4,0	>6,0
13	% насичення	66,2	5	-	-
14	Перманганатна окислюваність, мгO_2/л	3,1	2	-	-
15	Біхроматна окислюваність, мгO_2/л	18,5	3	-	-
16	БСК$_5$ мг O_2/л	3,0	4		
17	Біомаса фітопланктону, мг/л	0,7	2	-	-
18	Індекс самоочищення-самозабруднення (A/R)	0,8	3	-	-
19	Чисельність бактеріопланктону, млн.кл/см^3	2,9	4	-	-

Моніторинг місць відпочинку, зокрема міської пляжної зони що знаходиться на балансі КП «Центр розвитку та рекреації» м. Івано-Франківськ (міське озеро) здійснюється ДУ «Івано-Франківський ОЦКПХ МОЗ». За результатами моніторингу який проводиться впродовж літнього (оздоровчого) сезону за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками перевищень санітарно-гігієнічних нормативів не встановлено. Всі результати лабораторних досліджень знаходяться в межах допустимих норм.

У квітні травні 2023 р. на замовлення КП «Центр розвитку міста та рекреації» як балансоутримувача міських водойм, Державним підприємством “Івано-Франківський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації” проведено дослідження фізико-хімічного складу та властивостей води джерел та поверхневих водних об’єктів, зокрема міського озера та ставка-відстійника. Аналіз оприлюднених даних дозволяє зробити висновки про невідповідність певних показників санітарно-гігієнічним та рибогосподарським нормативам. Результати наведено в табл. 3.5. Зафіксовано високу концентрації амонійного азоту у воді відстійника, та перевищення рибогосподарського нормативу по залізу (у 14 разів) та по марганцю (у 20 разів), що потребує аналітичного пояснення. У воді міського озера концентрація заліза загального перевищує рибогосподарський норматив приблизно у 2,5 рази, а концентрація марганцю — у 30 разів. Дані в протоколах випробувань зазначені без невизначеності вимірювання, чи похибки результату, що фактично унеможливлює їх співставлення з результатами інших досліджень.

Окрім наведеної інформації варто зазначити, що в частині водокористування (водовідведення) обов’язки здійснення періодичного моніторингу за спеціальними групами показників покладаються безпосередньо на суб’єкт господарювання який здійснює скид зворотних (стічних) вод. Такий моніторинг,

Таблиця 3.5 — Результати досліджень води у міському озері, ставку-відстійнику та води з джерела біля міського озера (каптаж) від 20 квітня та 4 травня 2023 року (за протоколами оприлюдненими КП «Центр розвитку міста та рекреації»)

Назва показника, одиниці вимірювань	**Результати випробувань**						**НД на методи випробувань**	**Невизначеність вимірювання**
Фізико-хімічні показники:	**по НД для питної води**	**Гігієнічні нормативи якості**	**Норми для водойм рибогосподарського призначення**	**Міське озеро**	**Джерело на міському озері**	**Відстійник**		
Водневий показник, од. РН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	7,35	6,6	6,9	ДСТУ 4077	-
Сухий залишок, мг/дм^3, не більше	1500	1000	1000	373	402	276	ГОСТ 18164	-
Амоній мг/дм^3, не більше	2,6	-	0,5	0,12	<0,05	**0,47**	ДСТУ ISO 6778	-
Нітрати, мг/дм^3, не більше	50,0	45	40	11,2	29,68	31	ДСТУ 4078	-
Нітрити мг/дм^3, не більше	3,3	3,3	0,08	0,028	<0,003	**0,155**	ДСТУ ISO 6777	-
Загальна жорсткість, ммоль/дм^3, не більше	10,0	-	-	3,4	3,6	2,4	ДСТУ ISO 6059	-
Хлориди, мг/дм^3, не більше	350	350	300	24,14	27,69	17,75	ДСТУ ISO 9297	-
Сульфати, мг/дм^3, не більше	500	500	100	58,45	73,4	44,32	ГОСТ 23268.4	-
Поліфосфати, мг/дм^3, не більше	3,5	3,5	**-**	<0,001	<0,001	0,019	ДСТУ EN ISO 11885	-
Перманганатне окислення, мг/дм^3, не більше	5,0	-	**-**	4,0	**-**	1,2	МВ ВЦ-03	-

Залізо загальне, мг/дм^3, не більше	1,0	0,3	0,1	**0,265**	<0,001	**1,416**	ДСТУ EN ISO 11885	-
Марганець, мг/дм^3, не більше	0,5	0,1	0,01	**0,037**	0,01	**0,209**	ДСТУ EN ISO 11885	-
Мідь, мг/дм^3, не більше	1,0	1,0	0,001	<0,001	0,001	<0,001	ДСТУ EN ISO 11885	-
Цинк, мг/дм^3, не більше	1,0	1,0	**-**	<0,001	<0,001	<0,001	ДСТУ EN ISO 11885	-
Нікель, мг/дм^3, не більше	0,02	0,1	**-**	<0,001	0,002	0,003	ДСТУ EN ISO 11885	-
Хром, мг/дм^3, не більше	0,05	0,05	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	ДСТУ EN ISO 11885	-

разом з дотриманням гранично-допустимих скидів, обліком водокористування та водовідведення є частиною природоохоронних заходів які повинні реалізовуватись з метою раціонального використання водних ресурсів та охорони поверхневих вод від забруднення.

За даними реєстру водокористувачів, який оприлюднено на офіційному сайті Держводагентства єдиним зареєстрованим суб’єктом господарювання який здійснює скиди зворотних (стічних) господарсько-побутових та виробничих стоків у поверхневі водні об’єкти в межах території досліджень є комунальне некомерційне підприємство «Лисецька лікарня» Лисецької селищної ради. Суб’єкт господарювання розміщений на території смт Лисець, Лисецької ТГ по вул. Радчанська, буд 10 .

За відкритими даними реєстру встановлено що цей суб’єкт господарювання 05.11.2020 року отримав дозвіл на спеціальне водокористування №65/ІФ/49д-20, виданий Сектором в Івано-Франківській області Держводагентства, терміном дії по 05.11.2023 р. Згідно дозволу, підприємством експлуатується підземний водоносний горизонт в межах басейну р. Радчанка (Рис. 3.4). Забір води з підземних джерел здійснюється на питні і санітарно-гігієнічні потреби у обсязі 7,46 м3/добу та виробничі потреби у обсязі 39,97 м3/добу потреби. Скид зворотних (стічних) згідно дозволу здійснюється у поверхневий водний об’єкт - р. Радчанка. Допустимий обсяг скидання становить 1,91 м3/год, (45,83 м3/добу), що відповідає фактичному обсягу утворення стічних вод (Рис. 3.5). Характеристики зворотних вод наведені на рис. 3.5.

Цим дозволом підприємство зобов’язувалось на постійній основі вести облік водокористування та водовідведення, дотримуватись нормативів гранично-допустимих скидів забруднюючих речовин, а також 1 раз
у квартал проводити відбір проб води на хімічний та бактеріологічний аналіз.
У зв'язку з спливанням терміну дії дозволу, 20.09.2023 р підприємством було отримано новий дозвіл на спеціальне водокористування терміном дії на 3 роки. Інформація про характеристики зворотних (стічних) вод скид яких здійснюється за попереднім та новим дозволом представлена в табл. 3.6.Порівняння даних про обсяги водокористування та водовідведення, встановлені ліміти скиду зворотних (стічних) вод представлено у табл 3.7.

Таблиця 3.6 — Характеристики зворотних стічних вод КНП «Лисецька лікарня»

Забруднювальні речовини скидання яких нормується	**Фактична концентрація мг/дм3**		**Фактичний скид, г/год**		**Гранично-допустима концентрація, мг/дм3**		**ГДС, г/год**		**ГДС, перераховані у т/рік**	
Дозволи СВК	№65	№80	№65	№80	№65	№80	№65	№80	№65	№80
Азот амонійний	1,33	1,2	2,54	0,876708	1,33	1,2	2,54	2,498556	0,02187	0,0215892
БСК5	3,7	2,98	7,065	2,1771582	3,7	2,98	7,065	6,2047474	0,06084	0,05361318
ХСК	27,5	27,0	52,513	19,72593	27,5	27,0	52,513	56,21751	0,45221	0,485757
Завислі речовини	8,0	7,0	15,277	5,11413	8,0	7,0	15,277	14,57491	0,13155	0,125937
Нафтопродукти	0,005	0,005	0,00955	0,00365295	0,005	0,005	0,00955	0,01041065	0,00008	0,00008995
Нітрати	3,8	3,7	7,256	2,703183	3,8	3,7	7,256	7,703881	0,06249	0,0665667
Нітрити	0,38	0,36	0,72564	0,2630124	0,38	0,36	0,72564	0,7495668	0,00625	0,00647676
Сульфати	38,5	35,0	73,519	25,57065	38,5	35,0	73,519	72,87455	0,63309	0,629685
Фосфати	3,1	2,9	5,92	2,118711	3,1	2,9	5,92	6,038177	0,05098	0,0521739
Хлориди	66,5	62,0	126,987	45,29658	66,5	62,0	126,987	129,09206	1,09353	1,115442
Сухий залишок	352,0	-	672,172	-	352,0	-	672,172	-	5,78829	-
СПАР	0,1	0,1	0,19096	0,073059	0,1	0,1	0,19096	0,208213	0,00164	0,0017991

																		-
Мінералізація	-	350	-	255,7065	-	350	-	728,7455										6,29685

В табл : № 65 - дозвіл №65/ІФ/49д-20 від 05.11.2020, термін дії до 5.11.2023 р; - № 80 - дозвіл №80/ІФ/49д-2023 від 20.09.2023, термін дії до 20.09.2026 р

Реакція (pH) – 6,5 -8,5; кисень розчинений не повинен бути менше 4 мг/дм3 в будь-який період року в пробі до 12 години дня; літня температура води в результаті скиду не повинна підвищуватись вище, ніж на 3°С у порівнянні з середньомісячною температурою найтеплішого місяця року за останні 10 років.

Згідно нового дозволу комунальне підприємство з метою охорони підземних вод від виснаження, охорони поверхневих та підземних вод від забруднення та засмічення зобов’язане в постійному порядку раціонально використовувати водні ресурси та систематично вести первинний облік водокористування, утримувати в належному стані зони санітарної охорони артезіанських свердловин, дотримуватись нормативів гранично-допустимих скидів, утримувати в належному стані прибережну захисну смугу в районі місць водовідведення, а також не менше 1 разу в квартал здійснювати інструментально-лабораторний контроль за якістю зворотних (стічних) вод.

Таблиця 3.7 — Відкриті дані реєстру дозвільної документації на скид зворотних (стічних) вод у поверхневий водний об’єкт р. Радчанку

Відомості про водокористувача				
Тип водокористувача	Юридична особа			
Найменування	Комунальне підприємство «Лисецька лікарня» Лисецької селищної ради			
Ідентифікаційні дані	1993470			
Місце реєстрації	Івано-Франківська області, Івано-Франківський район, Лисецька ТГ, смт Лисець, вул. Радчанська, буд.10			
Контактні відомості	Телефон +38-(050)-978-7854, Ел. Пошта: knp_lysetskacrl@i.ua			
Відомості про дозволи				
Найменування органу, що видав дозвіл	Сектор в Івано-Франківській області Держводагентства			
Номер та дата видачі	**№65/ІФ/49д-20 від 05.11.2020**		**№80/ІФ/49д-2023 від 20.09.2023**	
Строк дії	З 05.11.2020 по 05.11.2023		З 20.09.2023 по 20.09.2026	
Поточний стан	діючий		діючий	
Форма дозволу	паперова		паперова	
Регіон водокористування	Івано-Франківська область			
Мета водокористування	- Питні і санітарно-гігієнічні потреби - Виробничі потреби			
Перелік місць водокористування (водозабір)				
Фактичне місце здійснення діяльності	Свердловина № 1 та № 417 р/е розташовані в смт Лисець Тисменицького району Івано-Франківської області		Свердловина № 1 та № 417 р/е розташовані в смт Лисець, Івано-Франківський район, Івано-Франківська область, басейн р. Радчанки, притока річки Бистриця-Солотвинська	
Код типу джерела водопостачання	(60) Підземний водоносний горизонт		(60) Підземний водоносний горизонт	
Код та назва джерела водопостачання	ЧЕР/ДНЕСТР/1104/0018/0004/Р.РАДЧАНКА		ЧЕР/ДНЕСТР/1104/0018/0004/Р.РАДЧАНКА	
Код та назва водогосподарської ділянки	М5.2.0.05 р. Бистриця		М5.2.0.05 р. Бистриця	
Тип водокористування	Забір з підземних джерел		Забір з підземних джерел	
Розшифровка типу водокористування	Підземні джерела		Підземні джерела	
Ліміт забору води	м^3/добу	тис.м^3/рік	м^3/добу	тис.м^3/рік
Забір води, усього (у т.ч.):	47,43	16,874	50,946	18,196
-з підземних джерел (окремо для кожного річкового басейну)	47,43	16,874	50,946	18,196
р. Радчанка	47,43	16,874	50,946	18,196
Ліміт використання води	м^3/добу	тис.м^3/рік	м^3/добу	тис.м^3/рік
Використання води на власні потреби, усього (у т.ч.):	47,43	16,874	50,946	
з підземних джерел:	47,43	16,874	50,946	18,196
- на питні і санітарно-гігієнічні потреби	7,46	2,6	8,97	3,181
- на виробничі потреби	39,97	14,274	41,976	15,015
Перелік місць водокористування (водовідведення)				
	в межах смт Лисець Тисменицького району Івано-		в межах смт Лисець Тисменицького району Івано-	

Місце скиду (у межах/за межами населеного пункту	Франківської області	Франківської області
Код типу приймача зворотних (стічних) вод	(20) Річка	(20) Річка
Назва приймача зворотних (стічних) вод	р. Радчанка	р. Радчанка
Категорія зворотних (стічних) вод	Господарсько-побутові / виробничі	Господарсько-побутові / виробничі
Код та назва водного об’єкта	ЧЕР/ДНЕСТР/1104/0018/0004/Р.РАДЧАНКА	ЧЕР/ДНЕСТР/1104/0018/0004/Р.РАДЧАНКА
Код та назва водогосподарської ділянки	М5.2.0.05 р. Бистриця	М5.2.0.05 р. Бистриця
Тип водовідведення	Водовідведення у поверхневий водний об’єкт	Водовідведення у поверхневий водний об’єкт
Допустимий обсяг скидання ($м^3$/год)	1,90958	2,08213
Допустимий обсяг скидання (тис.$м^3$/рік)	16,444	17,991
Фактичний обсяг скидання ($м^3$/год)	1,90958	0,73059

3.7 Загальна характеристика ландшафтних умов

З ландшафтних позицій місто розглядається як урбанізований територіальний комплекс із переважанням штучного антропогенно-техногенного покриву. Це ділянка природного ландшафту (або ландшафтів), що сильно трансформований (трансформовані) забудовою, комунікаціями та іншими матеріальними елементами цивілізації. Місто є інтегральною геосистемою, моносистемною моделлю, яка складається із 2-х підсистем: природної й антропогенної. Перша — природний каркас, друга складається з елементів міського середовища, які формують техногенний покрив. Названі підсистеми та їх елементи беруть участь у формуванні сучасної ландшафтної структури (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) (Рис. 3.8).

Рисунок 3.8 — Урбоекосистема м. Івано-Франківська (аерофотознімок території з висоти 3 км)

На території міста виділяються природно-антропогенні ландшафтні комплекси різних рангів. Структура антропогенного ландшафту характеризує спосіб його внутрішньої організації, зв'язків компонентів, що його складають, і природно-антропогенних територіальних комплексів (ПАТК) нижчих рангів. Субстанційний аналіз розкриває специфіку його функціональних особливостей. Власне місто — це ландшафт, який успадкував від природного тільки геологічну основу, головні риси рельєфу і зональні особливості клімату.

В нім перетворені майже всі природні компоненти (особливо біотичні), а також природна ландшафтна структура. При забудові проводиться нівелювання поверхні, різка зміна характеру гірських порід. Техногенні (штучні) ґрунти, які підстеляються будівельним сміттям, характеризуються підвищеною дренажністю, низькою вологістю та ін. Бетонні й асфальтовані покриття практично знищують усе живе в ґрунті (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

Антропогенний покрив розглядається як аналог природного компонента ландшафту. До нього входять архітектурні споруди, комунікації (наземні й підземні), твердий покрив ґрунту, антропогенна рослинність, техногенні відклади та інші елементи, створені людиною (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

У результаті складної взаємодії природних і антропогенних компонентів та елементів формуються специфічні ландшафтно-антропогенні комплекси різного таксономічного рангу — морфологічні одиниці міського ландшафту. Головними серед них вважаються: функціональна зона, антропогенна місцевість і техногенне урочище, техногенна ланка. Техногенна ланка приймається нами за елементарну морфологічну одиницю, що несе один вид антропогенного функціонального навантаження (в межах урочищ): наприклад, подвірна ділянка, зайнята зеленими насадженнями чи будівлями, відкритий спорткомплекс, дитячий ігровий майданчик та ін. У межах цих одиниць

натуральний горизонт ґрунтів перекритий насипним матеріалом (техногенні ґрунти). Тут виникають специфічні радіальна й латеральна міграції хімічних елементів (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

Антропогенне (техногенне) урочище - основна вихідна одиниця картографування міських ландшафтів.

Це ПАТК, що складається з елементарних антропогенних утворень приурочених до частини або цілої мезоформи рельєфу, з однаковою спрямованістю води твердого матеріалу, однорідністю літологічного складу ґрунтоутворювальних порід (глини, суглинки, супіски), з одним типом (підтипом) ґрунту і рослинних формацій та однорідним антропогенним покривом. До таких одиниць міського ландшафту належать, наприклад, висока тераса, утворена суглинками, техногенно перетвореними (антропонізованими) сірими лісовими грунтами, під житловими багатоповерховими будинками і зеленими дворами, пологий схил балки, складений глинами, і сірими лісовими слабоглейовими грунтами під парком відпочинку. Антропогенні урочища відзначаються наявністю техногенних ґрунтів, штучних компонентів ландшафту (інженерних об'єктів) і формуванням штучних потоків речовини та енергії. Антропогенна місцевість (АМ) — складніша морфологічна одиниця міського ландшафту, що утворена урочищами, однотипними за мезоформами рельєфу, з однорідною літологією поверхневих і підстеляючих (корінних) порід, місцевим кліматом, переважанням одного типу або підтипу ґрунтів (відновлених) та спрямованістю зонально-функціонального природокористування. Типовий приклад антропогенної місцевості — високотерасові поверхні, утворені суглинками на неогенових глинах, із сірими антропізованими грунтами під промислово-заводською багатоповерховою забудовою.

Функціональна зона (підзона) — це територіальна одиниця, яка включає в себе місцевості з однотиповими природною основою й антропогенним навантаженням, напрямком господарської діяльності людини (функціонування). Отже, при виділенні зони враховується як напрямок господарської діяльності (фактори соціально-економічні), так і роль природної основи, на якій формуються антропогенно-техногенні ландшафти (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

Головним об'єктом ландшафтних досліджень у місті стає ПАТК рангу урочищ і місцевостей, у межах котрих представлені територіально-однорідні поєднання компонентів ПТК (що збереглися) й антропогенного (техногенного) покриву. Специфіка ландшафтно-геохімічного підходу при дослідженнях міст полягає в тому, що елементи (об'єкти) антропогенного покриву вивчаються в системі природних зв'язків як аналог природних ландшафтів. Це передбачає фіксацію їх хімічних та фізичних властивостей, а не соціально-функціональних.

Техногенні (антропогенні) урочища та місцевості підлягають типологічній класифікації за зовнішнім виглядом (характер розміщення антропогенних об’єктів, тип забудови: капітальна, індивідуальна) та кількісними показниками (відкритість, забудованість, густота населення та ін.). Приклад типу техногенного урочища селітебної зони: схили (3—9), що утворені делювіальними суглинками, зайняті розрідженою середньоповерховою забудовою (відкритість — 50%, забудованість — 20% висота забудови — 3 поверхи, густота забудови — 60 ум. од, потужність техногенних відкладів — 2-3 м). Ступінь відкритості значною мірою зумовлює гідрокліматичні особливості території, температуру й вологість приземного шару повітря, поверхневий стік (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

У межах промислової зони, наприклад, урочища відрізняються за переважанням виду промисловості (машинобудування, металургія) та ін. У транспортній зоні — за інтенсивністю потоків автотранспортних засобів. Отже, основними структурно-функціональними частинами міських геосистем є природні й антропогенні компоненти та елементи, морфологічні одиниці ландшафтів. В основу виділення цих морфологічних одиниць ставимо ландшафтно-функціональний підхід. При цьому враховується антропогенне навантаження. На основі виділення морфологічних одиниць міського ландшафту проводиться комплексна екологічна оцінка природних умов території (подібну оцінку традиційно здійснювали шляхом додавання часткових оцінок компонентів природи, хоча такий підхід мало задовольняє сучасні потреби). Врахування ландшафтної структури в геоекологічних дослідженнях міських територій вимагає глибоких знань особливостей ландшафтних систем, їхньої структури, ступеня перетвореності ПТК, Взаємозв'язок між компонентами ПТК розглядається як найбільш характерний і важливий принцип при виділенні ландшафтних систем. Цими взаємозв'язками і забезпечується стійкість ПТК (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

Як основна ландшафтна одиниця функціональної оцінки міської території використовується місцевість. Вона, звичайно, характеризується взаємодією декількох функцій (форм природокористування). Найчастіше ця функція селітебна, промислова, рекреаційна у приміських зонах — сільсько- й лісогосподарська. Для виконання оцінних проєктно-планувальних робіт широко використовують також урочище. При цьому враховуються такі важливі його параметри, як кути нахилу поверхні, глибина розчленованості літологічний склад порід, рівень залягання ґрунтових вод, характер мікро- і мезокліматів, геохімічні та геофізичні показники
і т. ін. (все це, як правило, розподіляється за морфологічними одиницями ландшафту). Завдяки аналізу ландшафтної структури можна розглядати місцевість та урочище як природно-антропогенні екологічні комплекси (концепція ландшафтно-екологічної

системи). Залежно від характеру останніх встановлюється величина антропогенного навантаження для запобігання несприятливим екологічним ситуаціям; розробляється нормативна база меліоративних заходів (розрахунки різних екологічних показників необхідно проводити на ландшафтній основі); виділяються ландшафтно-екологічні ніші. Максимальне врахування природної обстановки на основі виділених структурно-морфологічних одиниць ландшафту (фації, ланки, урочища, місцевості) необхідне не лише для екологічних (геогігієнічних) досліджень, але й правильної організації сільськогосподарського та промислового виробництва, тобто розміщення земельних масивів (сівозмін, садів, виноградників, пасовищ, сінокосів), індустріальних об'єктів, населених пунктів, транспортної сітки і т. п. За допомогою аналізу структури ландшафтів можна класифікувати природні типи земель як природні екологічні комплекси, котрі відображають сукупність природних умов, однорідних у природному відношенні ділянок. З урахуванням ландшафтно-функціональної структури розробляються принципи і методи виділення

класифікаційних одиниць урболандшафтів, їхня оцінка та ін (Гуцуляк В.М., Присакар В. Б., 2004) .

Місто Івано-Франківськ розташоване в долині річок Бистриці-Надвірнянської й Бистриці Солотвинської. Тому тут переважають долинно-терасові ПТК. Ці комплекси піднімаються пологими уступами над руслом річок і мають досить широке площинне розповсюдження (див. карту)

На території міста виділяються 2 види ландшафтів: рівнинно-терасовий із глинами неогену в геологічній основі; рівнинно-терасовий з геологічною основою, представленою крейдовими відкладами. При характеристиці видів ландшафтів враховують подібність домінуючих у ландшафтній структурі урочищ та місцевостей (типи морфологічної структури). На карті в основному пред ставлені ПТК рангу урочище, яке є основною морфологічною одиницею польового картографування [17].

Станіславська улоговина і близькі околиці Івано-Франківська наприкінці XVIII і початку XIX століть були вкриті широколистяними лісами і луками. У процесі урбанізації і тривалої культури землеробства і скотарства природні ліси майже повністю втрачені, а природні луки займають порівняно невеликі площі.

Приміські ліси Івано-Франківська займають площу близько 625 га і мають ключове ландшафтне значення для міста. Видовий склад лісів, залежно від рельєфу і характеру гірських порід, досить різноманітний. Переважають місцеві породи дерев і чагарників: бук, дуб, три види клена (гостролистий, татарський, польовий), ясен, граб, липа, береза, берест, в’яз, осика, черешня, горобина, бруслина, ліщина, кизил, жимолость, глід, терен, крушина, шипшина та ін. У прируслових частинах рік, потоків і у вологих місцях поширені зарості з вільхи (клейкої і сірої), верби (білої, вухатої, ламкої, пурпурової, козячої, попелястої та ін.) [18].

Лісові ділянки у межах міст, селищ та інших населених пунктів, зелені зони навколо населених пунктів виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функцію, використовуються для туризму, заняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення і відносяться до рекреаційно-оздоровчих лісів згідно Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок (Порядок поділу лісів…, 2007) [19].

3.8 Характеристика оселищ та природних ландшафтів басейну р. Млинівки Стебницької та р. Радчанки.

Процеси, пов'язані з урбанізацією, є однією з основних причин зміни ландшафту і представляють важливу загрозу біорізноманіттю (Wilcox & Murphy, 1985). Містобудівникам потрібна краща інформація про фактори, що впливають на розподіл видів і структуру спільнот, щоб створити або підтримувати біорізноманіття в міських районах. Зусилля зі збереження або відновлення, пов'язані з міською дикою природою, зосереджені на обмеженні штучного середовища існування, розвитку участі громадян у збереженні дикої природи, покращенні якості життя міських жителів та навчанні їх екологічним концепціям (Gilbert 1989; Адамс, 1994; Niemelä 1999). Інтерес міських жителів до свого найближчого оточення набуває все більшого значення. Крім того, їхні рішення з екологічних питань на регіональному або національному рівнях ґрунтуються переважно на їхньому сприйнятті природи на місцевому рівні (Michelson 1970; Міддлтон, 1994). Таким чином, різноманіття дикої природи в містах може істотно впливати на управління біорізноманіттям в регіональному, національному і навіть глобальному масштабах (Owen 1978; Hadidian і співавт., 1997).

Багато міст мають мережу фрагментів середовищ існування або «міських зелених доріг», що включають території напівприродних середовищ існування, вторинної сукцесії, рудерального та піонерського середовищ та відкритих територій. Ці середовища існування можуть бути важливими характеристиками для біорізноманіття як стабільних, так і тимчасових середовищ існування (McIntyre, 2000, McIntyre et al., 2001), а також можуть бути цінними через їхню можливу функцію як «коридори» та «сходинки» для полегшення поширення видів (Spellerberg and Gaywood, 1993, Kirby, 1995), і тому вони є ключовою частиною сучасного екологічного планування (Директива про середовище існування та види, Брюссель, 1993.

Територія досліджень яка включає весь поверхневий водозбір р. Млинівки, з урахуванням її єдиної правої притоки р. Радчанки характеризується суттєвою диференціацією ландшафтних умов та не одноманітним характером місцевості, що створює сприятливі умови для розвитку і підтримування стану біорізноманіття.

На загальні функціональні властивості ландшафтів як сформованих оселищ різноманітних видів флори і фауни впливають насамперед природні фізико-географічні умови: плоска та рівна поверхня Бистрицької улоговини; просторовий зв'язок з широкою заплавою та надзаплавними терасами р. Бистриці Солотвинської на лівобережжі р. Млинівки (Стебницької); обводненість надзаплавної тераси р. Бистриці; особливий характер мікрорельєфу території в межах населених пунктів с. Драгомирчани та с. Крихівці; наявність суцільних деревостанів, заболочених земель та природних ставків

(Осмолодське лісництво); наявність відкритих територій до яких можна віднести луги, пасовища, землі сільського господарства, які не обробляються і заселені природною флорою.

До антропогенних факторів та чинників урбанізації які здійснюють вплив на сформовані оселища, природні території та оселища належать: характер землекористування (наявність доріг, інтенсивність руху транспорту, розораність сільськогосподарських земель, ступінь герметизації ґрунтового покриву); розвиток інфраструктури та інженерних комунікацій; житлова забудова (малоповерхова та багатоповерхова), тощо.

На основі аналізу картографічних матеріалів, результатів багаторічних спостережень та вивчення території в межах екосистеми р. Млинівки (Стебницької), тут можна виокремлювати наступні типи природних оселищ:

1) Прибережна смуга, та заплава р. Млинівки та пов’язаних каналів з розвиненими заплавними чагарниками та вербово-вільховими заростями на відрізку де наявна стійка течія впродовж року (Рис. 3.9)

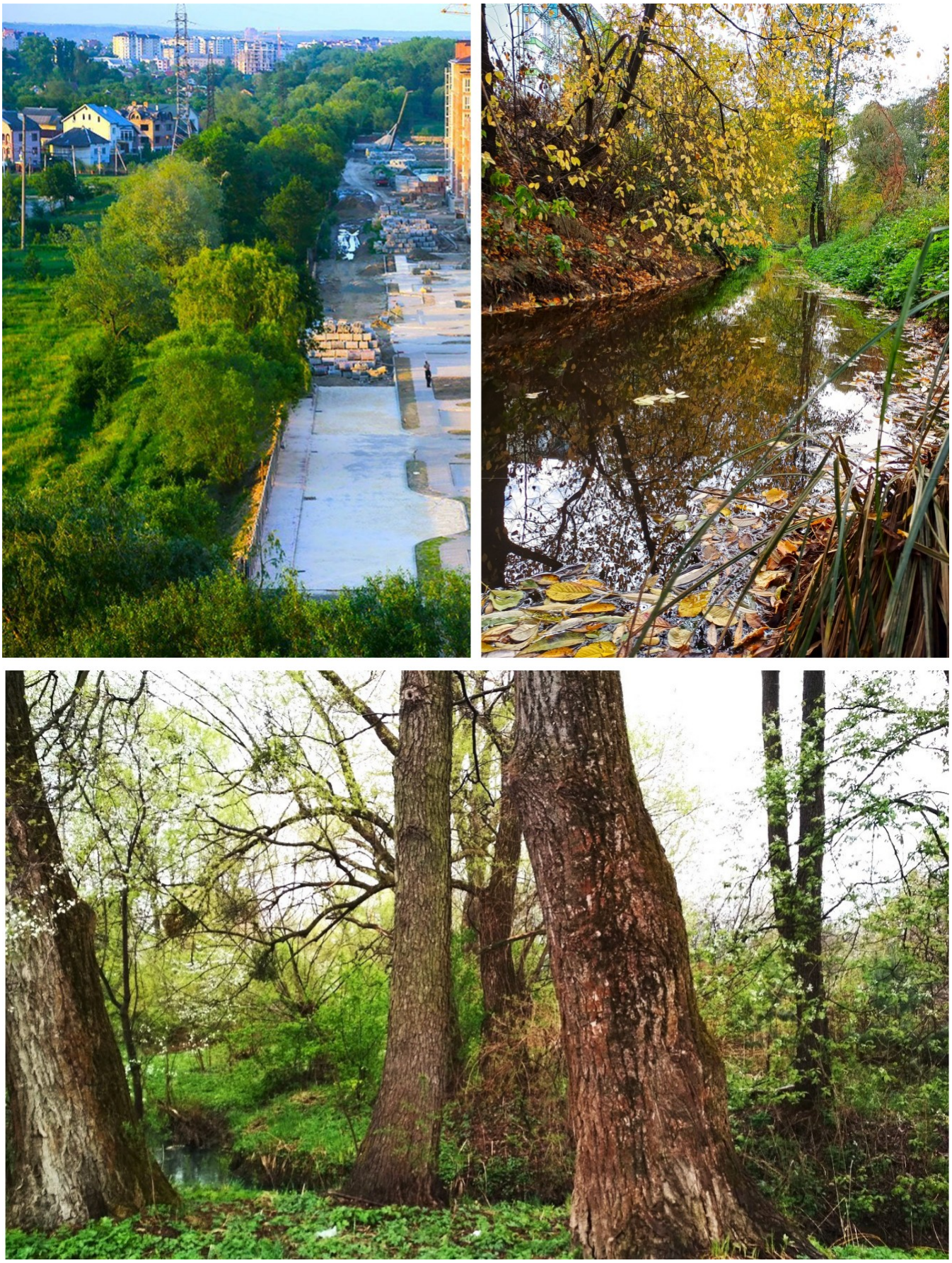


Рисунок 3.9 - Прибережна смуга та заплава р. Млинівки (Стебницької) та пов’язаних каналів з розвиненими заплавними чагарниками та вербово-вільховими заростями на відрізку вздовж вул. 24 Серпня с. Крихівці (на межі із ЖК «Калинова Слобода». Та в межах м. Івано-Франківська (фото 3), біля буд. № 60, вул.. Ленкавського.

2) Землі сільськогосподарського призначення, які не обробляються, у межах яких спостерігається відновлення природного багаторічного рослинного покриву та процеси біогеоценотичної сукцесії (Рис. 3.10) .

Рисунок 3.10 - Землі сільськогосподарського призначення (територія в межах с. Крихівці) На ділянках зафіксоване відновлення природного багаторічного рослинного покриву та процеси біогеоценотичної сукцесії, що призводить до поступового заростання чагарниковими видами серед яких (терен, глід, дика яблуня, дика груша, шипшина та ін.) (станом на 2023 р, територія, зображена на фото 1, частково забудована).

3) Розорані сільськогосподарські землі та перехідні зони між ними, які включають польові дороги, придорожні смуги, меліоративні канали, у межах яких розвинулись типові чагарники та багаторічна рослинність (Рис. 3.11).

Рисунок 3.11 - Роорані сільськогосподарські землі та перехідні зони в межах Івано-Франківської ОТГ (фото 1), та Богородчанської ТГ (фото 2); водозбірна площа р. Радчанки (басейн Млинівки).

4) Природні ділянки в межах заплави та надзаплавної тераси р. Бистриці Солотвинської, які прилягають до заплавних урочищ р. Млинівки (території с. Драгомирчани, смт Лисець, с. Стебник) (Рис.3.12).

Рисунок 3.12 - Природні ділянки, луги та відкриті землі в межах заплави та надзаплавної тераси р. Бистриці Солотвинської. Фото 1 — панорамний вигляд на південний захід смт Лисець; фото 2 — луги та пасовища в околицях с. Стебник, що простягаються вздовж русла р. Млинівки.

5) Прибережна смуга та заплава р. Радчанки з розвиненою чагарниковою рослинністю та вербовими заростями в межах відкритих сільськогосподарських земель, які перебувають під обробітком (Рис.3.13);

Рисунок 3.13 - р. Радчанка - прибережна смуга та заплава з розвиненою чагарниковою рослинністю та вербовими заростями. Фото 1 — на території смт Лисець, вул. Радчанська; фото 2 — на території Богородчанської ТГ (околиці с. Похівка)

6) Звивисте русло та заплава р. Радчанки в межах Осмолодського лісництва з розмитими берегами та великою кількістю опад-маси у руслі (рис. 3.14);

Рисунок 3.14 - р. Радчанка на території Осмолодського лісництва під суцільним лісовим покривом

7) Ліси та суцільні деревостани з домінуючими широколистяними породами (рис.3.15);

Рисунок 3.15- Осмолодське лісництво (урочище «Мочари»);

8) Заболочені землі та ставки-загати природного і природно-антропогенного походження в межах Осмолодського лісництва, сформовані на руслі р. Радчанки з розвиненою вищою водною рослинністю, чагарниковими заростями та деревостанами (рис.3.16).

Рисунок 3.16- Ставки-загати природного походження на території Осмолодського лісництва («урочище Мочари»), частково зарегульовані у 70-80 роках минулого століття);

9) Штучні водойми в межах населених пунктів сформовані на руслі р. Млинівки, які перебувають на різних етапах біогеоценотичної сукцесії, характеризуються розвиненою водяною та прибережною рослинністю (рис.3.17);

Рисунок 3.17 - Штучні ставки на території смт Лисець (фото 1), та с. Крихівці (фото 2).

Ставок на території смт Лисець існує за рахунок атмосферного та ґрунтового живлення. У зв'язку з відсутністю течії води у руслі р. Млинівки на даному відрізку, штучний водообмін не відбувається; ставок на території с. Крихівці живиться водами одного із джерел у підніжжі Крихівецького пагорба (т. 4 гідрохімічного моніторингу, див розд.4);

10) Сухі та напівсухі ділянки русла р. Млинівки в межах с. Стебник, смт Лисець, с. Драгомирчани зі збереженим чи частково збереженим русловим коридором та прибережними насадженнями (3.18);

Рисунок 3.18 - Сухі та напівсухі ділянки русла р. Млинівки на відрізку від с. Стебник до с.
Драгомирчани з переривистим стічним режимом.
Збережений русловий коридор річки Млинівки на цій ділянці не зважаючи на відсутність стійкої течії
є важливим елементом природного ландшафту, що характеризується розвитком напівводної рослинності та сприятливими умовами для існування різноманітних безхребетних та земноводних.

11) Обводнені долини в підніжжі надзаплавної тераси р. Бистриці Солотвинської, які включають старе русло р. Млинівки, що живиться джерельними водами, з розвиненою лучно-болотною рослинністю під впливом поступових сукцесійних змін (рис.3.19);

Рисунок 3.19 — Підніжжя Крихівецького пагорба (фото 1) зі старим руслом р. Млинівки, яке живиться джерельними водами надзаплавної тераси; фото 2 — урочище «Пасовище Багно» в межиріччі старого та нового
русла р. Млинівки. Наявні окремі ділянки з болотистою та лучно-степовою рослинністю.

В межах даного урочища внаслідок скорочення поголів'я ВРХ, в останні роки спостерігаються швидкі сукцесійні зміни, які виявляються у заростанні долини р. Млинівки чагарниками, зокрема найпоширенішими є глід та дика яблуня. Територія є перспективною для створення об'єктів ПЗФ місцевого значення, та розвитку екологічного туризму з урахуванням особливостей гідрогеологічних та ландшафтних умов.

12) Території в межах високої заплави р. Бистриці Солотвинської з розвиненими деревною та чагарниковою рослинністю у гирловій частині р. Стебник та пов’язаними каналами які використовувались для резервного водопостачання Івано-Франківського міського озера (рис.3.20);

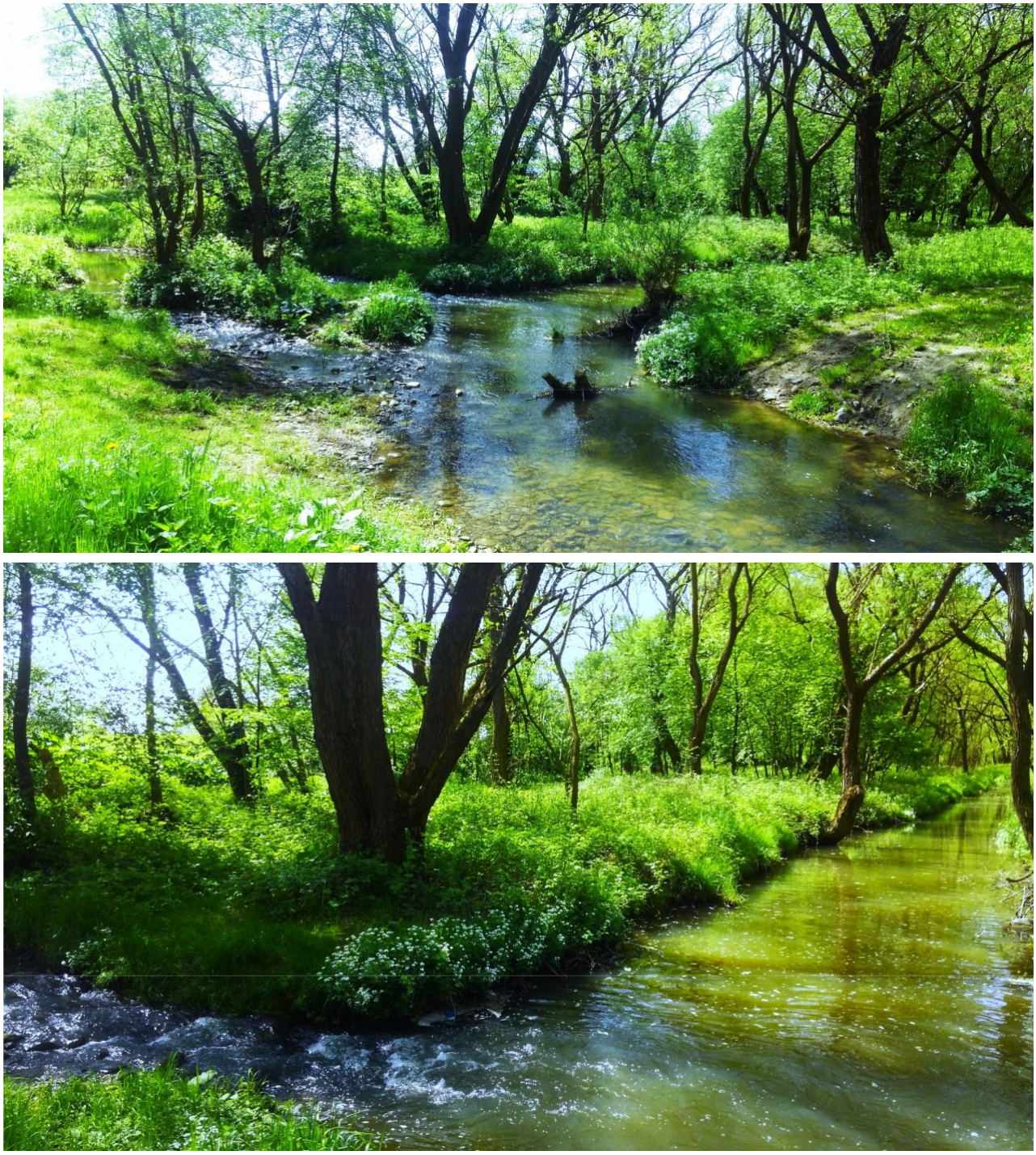


Рисунок 3.20 — Гирлова частина р. Стебник та канал для додаткової подачі води з р. Бистриці Солотвинської та р. Стебник у русло р. Млинівки (резервне водопостачання міського озера). Територія знаходиться в межах заплавного коридору р. Бистриці Солотвинської і належить до Смарагдової мережі:
UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley

13) Перехідні зони в межах населених пунктів, прибережних смуг р. Млинівки, доріг та прилеглих ділянок в межах приватних домогосподарств з різними умовами мікрорельєфу та високим ступенем озеленення (рис.3.21);

Рисунок 3.21 - Перехідні зони : дороги , узбіччя та присадибні ділянки у поєднані з прибережною смугою річок та каналів) в межах смт Лисець.

14) Міські штучні або напів штучні ставки та озера, які включають Івано-Франківське міське озеро та ставок-відстійник з прибережними зонами та комплексами зелених насаджень (рис.3.22);

Рисунок 3.22 — Івано-Франківське міське озеро (фото 1, 2) та ставок-відстійник (фото 3) з прилеглими зеленими зонами та чагарниковими заростями в межах прибережних захисних смуг.

Прибережні ділянки озера та ставка відстійника, а також зелені насадження вздовж західної дамби міського озера характеризуються особливим екосистемним потенціалом у зв'язку із значним скороченням зелених зон периферії міста, що відбувається внаслідок тотального будівництва житлових комплексів. Вздовж зеленої смуги деревних та чагарникових насаджень, яка простягається паралельно до південної дамби зафіксовано високу щільність гніздування місцевих водоплавних видів у весняно-літній період, зокрема *Anas platyrhynchos*, інтродукованих представників Aix galericulata, а також місцевих не водоплавних видів, таких як: *Asio otus, Turdus philomelos, Turdus merula, Luscinia luscinia, Fringilla coelebs,Turdus pilaris та ін.*

15) Урбанізовані частини русла р. Млинівки та пов’язаних каналів в межах багатоповерхових житлових
комплексів: ЖК «Калинова Слободи»; ЖК «Міленіум», ЖК«Озеро» (рис.3.23);

Рисунок 3.23 - Регульоване русло р. Млинівки (Стебницької) на території ЖК «Калинова Слобода» та біля ЖК «Міленіум»

16) Прилеглі території до р. Млинівки в межах старих чи діючих кладовищ, з великою кількістю чагарників та територіями, які зайняті багаторічною трав’яною рослинністю (рис.3.24) ;

Рисунок 3.24 - Старе єврейське кладовище на території садівничого товариства «За мир»

17) Садово-городні комплекси та території в межах садівництв, пов'язані з руслом р. Млинівки («За Мир», «Дружба», «Прикарпаття») з великою щільністю плодових дерев та чагарників (рис.3.25);

Рисунок 3.25 — територія садівничого товариства “За Мир”, Івано-Франківська МОТГ

3.9 Об'єкти Смарагдової мережі та їхній зв'язок з територією досліджень

Територія досліджень згідно фізико-географічного районування України належить до Східноєвропейської рівнинної країни, Широколистолісової зони, Західноукраїнського краю, Розтоцько-Опільської горбогірної області. Згідно геоботанічного районування територія належить до Європейсько-Сибірської лісостепової області, Західноукраїнської підпровінції, Кременецько-Хотинського округу, Бурштинського геоботанічного району дубово-грабових лісів. За геоботанічним районуванням Національного атласу України територія розташована в Європейській широколистяно-лісовій області, Центральноєвропейській провінції, Опільсько-Кременецькому окрузі букових, грабово-дубових лісів, справжніх та остепнених луків та лучних степів. Основними породами лісів Передкарпаття є смерека, ялина, сосна. З кущів тут можна зустріти на узліссі ліщину, калину, глід, терен, шипшину, брусницю тощо. Серед дикорослих трав найпоширеніші тонконіг, осока, фіалка лісова та ін. Для підліску характерними є ліщина, вовче лико, бузина чорна і червона, а у трав’яному покриві – квасениця, маренка запашна, зеленчук, папороті. Поширення тваринного світу визначається передусім характером рослинності. На Івано-Франківщині він досить різноманітний і представлений багатьма видами травоїдних і хижих диких звірів, риб, жаб, ящірок, зміїв, птахів. У межах Подільської височини переважають дрібні і середні звірі: заєць-русак, полівка звичайна, кріт, лисиця, дикий кабан, козуля. Живуть тут також ящірки, вужі. Серед птахів зустрічаються зяблик, шпак, 25 іволга, синиці, польовий горобець, галка, сойка та ін. У річках та інших водоймах є жаби, тритони, щуки, коропи, окуні тощо.

Смарагдова мережа України (англ. Emerald network) - українська частина Смарагдової мережі Європи.

Метою створення Смарагдової мережі Європи є збереження природної фауни, флори та оселищ. Вона була ініційована та координується Бернською конвенцією (1979). Смарагдова мережа має переважно ті самі основи формування, що й НАТУРА 2000, але діє за межами Європейського Союзу, розвиваючи загальноєвропейський підхід щодо охорони типів природних оселищ. Наразі Європейський Союз сприяє, в тому числі фінансово, розвитку 26 механізмів охорони природних оселищ та визначенню спеціальних природоохоронних територій (ASCI) Смарагдової мережі.

Ситуаційна карта-схема розташування об’єкта планованої діяльності відносно об’єктів природно-заповідного фонду та об’єктів Смарагдової мережі приведена на рисунку 3.26.

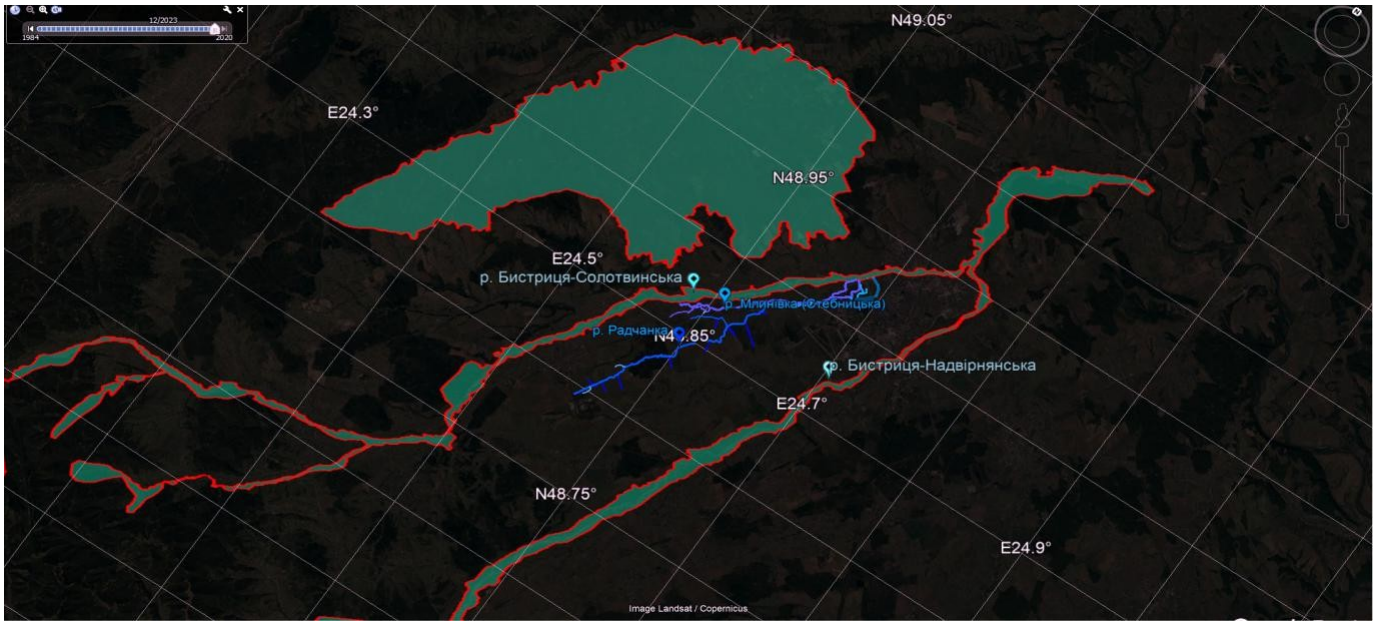


Рисунок 3.26 - Ситуаційна карта-схема розташування об’єктів дослідження відносно об’єктів Смарагдової мережі

До території досліджень наближені дві зареєстровані ділянки, що належать до Смарагдової мережі:

Ділянка UA0000116 Chornyi Lis (Рис. 3.27.) та ділянка UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley (рис. 3.30)

Об’єкти в межах Смарагдової мережі разом із територіями НАТУРА 2000 становлять ядро Загальноєвропейської екологічної мережі (PanEuropean Ecological Network (PEEN)), яка також підтримується Бернською конвенцією. Держави – члени Європейського Союзу виконують вимоги Бернської конвенції шляхом розвитку мережі НАТУРА 2000, а території особливої охорони НАТУРА 2000 відповідають територіям особливого природоохоронного значення Смарагдової мережі. Смарагдовий об’єкт – це природна територія, на якій проживають зникаючі та цінні види рослин і тварин, які мають міжнародне значення і перелічені в Резолюції № 6 (1998) Бернської конвенції, а також містить природні середовища існування (оселища), які перелічені в Резолюції № 4 Бернської конвенції.

Стаття 6 Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі зобов'язує Україну виконувати таку норму: «Кожна з Договірних сторін вживає відповідних і необхідних законодавчих та адміністративних заходів для забезпечення особливої охорони видів дикої фауни, вказаних у Додатку II. У відношенні до цих видів, зокрема, забороняється:

а) всі форми навмисного відлову та утримання і навмисного вбивства;

б) навмисні збитки місцям виведення потомства, відпочинку чи їх знищення;

с) навмисне порушення спокою дикої фауни, особливо у період виведення і вирощування потомства та зимової сплячки, тою мірою, в якій це порушення має істотне значення щодо цілей даної Конвенції;

д) навмисне знищення або вилучення яєць з середовищ існування диких тварин чи зберігання цих яєць, навіть якщо вони порожні;

е) володіння цими тваринами чи торгівля ними, живими чи мертвими, включаючи чучела тварин і будь-яку частину чи похідні від них, які можна визначити, в тих випадках, коли це допомагає ефективності виконання положень даної статті» тощо.

Опис зареєстрованої ділянки Смарагдової мережі UA0000116 Chornyi Lis

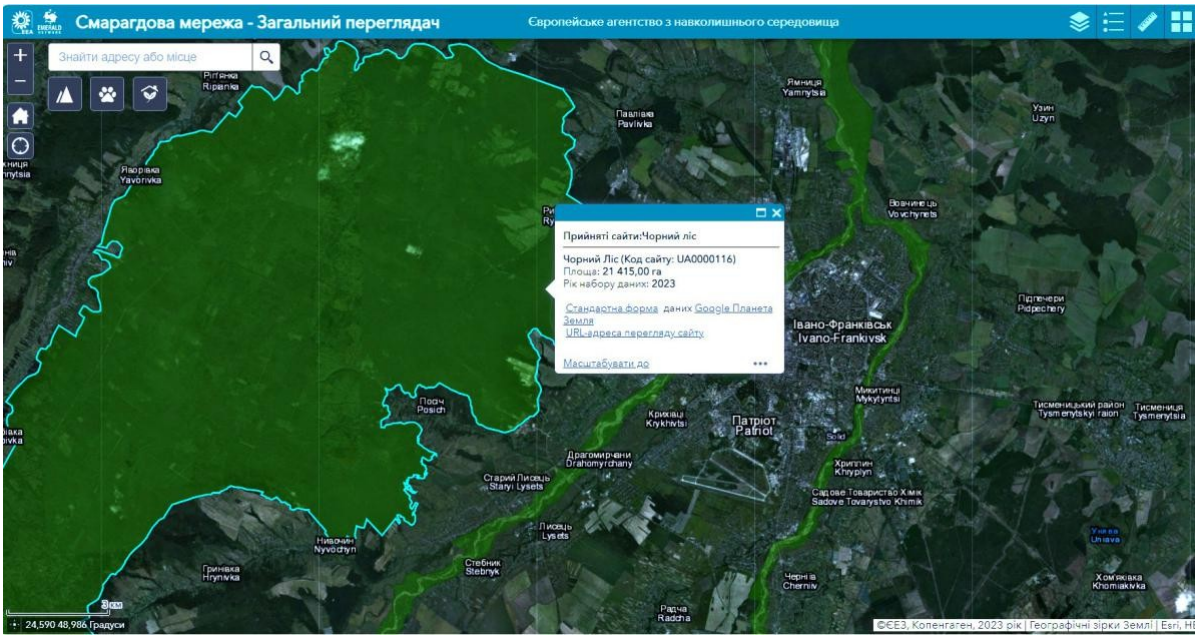


Рисунок 3.27 — Картосхема ділянки Смарагдової мережі UA0000116 Chornyi Lis

Таблиця 3.8 - Типи середовищ існування, присутні на ділянці UA0000116 Chornyi Lis:

Код	Найменування та опис
	Незарослі рослинністю річкові гравійні береги. Нерослинні відкладення русла струмків, утворені з гальки, гравію, валунів або суміші гравію і більш дрібних відкладень, що займають краї струмка, утворюючи в руслі острівці або підтримуючи рукави і річечки, що складають струмок, разом з пов'язаними з ними тваринними угрупованнями. Відповідні біотопи з піонерною або ефемерною судинною рослинністю включені в блок C3.55, а їх сукцесія веде до вербового рідколісся (G1.11).
C3.62	
E2.2	**Низькогірні та середньогірні сінокісні луки.** Мезотрофні сінокісні луки низьких висот Європи, удобрені і добре дреновані, з Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylium, Daucus carota, Crepis biennis, Knautia arvensis, Leucanthemum vulgare, Pimpinella major, Trifolium dubium, Geranium pratense; вони найбільш характерні для аморальної і бореоморальної зон Європи, але поширюються на Центральні Кордильєри, Апенніни і надсередземноморську зону Балканського півострова і Греції.
E3.4	**Вологі або вологі евтрофні і мезотрофні луки.** Вологі евтрофні і мезотрофні луки і заливні луки бореальної і неморальної зон, де переважають трави Poaceae, ситець Juncus spp. Або булавовидний Scirpus sylvaticus.
F9.1	**Річкові чагарники.** Чагарники широколистяних верб, наприклад, Salix aurita, Salix cinerea, Salix pentandra, біля річок. Чагарники Alnus spp. і вузьколисті верби, наприклад, Salix elaeagnos, де вони менше 5 м заввишки. Прибережний чагарник Hippophae rhamnoides і Myricaria germanica. За винятком берегів річок, де переважають вищі вузьколисті верби Salix alba, Salix purpurea, Salix viminalis (G1.1).
G1.12	**Борео-альпійські прибережні галереї.** Прибережні, приозерні та приморські вільхові, березові або соснові галереї та кордони бореальної, бореонеморальної та бореостеппічної зон, високих гір Неморальної зони та регіону їх впливу П'ємонту, де переважає Alnus incana вздовж гірських та субгірських річок Альп, Карпат, північних Апеннін, Дінарид, Балканського хребта, Родопських гір та сусідніх регіонів, Alnus incana або Alnus glutinosa в бореальній Фенноскандії та північно-східній Європі, Betula pendula або Pinus sylvestris у Західному Сибіру. У трав'яному шарі переважають нітрофільні і вологолюбні види: Aegopodium podagraria, Chaerophyllum hirsutum, Petasites hybridus, Crepis paludosa і Caltha palustris ssp. laeta.

G1.21 **Лісиста місцевість. Прибережні ліси водотоків.** Прибережні ліси Fraxinus excelsior і Alnus glutinosa, іноді Alnus incana, середньоєвропейських і північно-піренейських рівнинних або гірських водотоків, на ґрунтах, періодично затоплюваних щорічним підвищенням рівня річок, але в іншому добре дренованих і аерованих під час низьких вод; вони відрізняються від прибережних вільхових лісів у межах одиниць G1.41 і G1.52 сильним представництвом у переважаючих шарах лісових видів, які не здатні рости

на постійно перезволожених ґрунтах.

Широколистяні рідколісся. У лісах переважають бук Fagus sylvatica у Західній та Центральній G1.6 Європі, а також Fagus orientalis та інші види Fagus у південно-східній Європі та Причорномор'ї. Багато гірських утворень є змішаними буково-ялицевими або буково-ялицево-ялиновими лісами, які занесені до списку G4.6

Рідколісся на евтрофних і мезотрофних ґрунтах. Атлантичні, середньоєвропейські та східноєвропейські ліси, в яких переважає Quercus robur або Quercus petraea, на евтрофних або мезотрофних G1.A1 ґрунтах, зазвичай з великими та багатими видами трав'яними та чагарниковими ярусами. Carpinus betulus, як правило, присутній. Вони трапляються в занадто сухому кліматі або на ґрунтах, занадто вологих або занадто сухих для бука, або в результаті лісової практики, що віддає перевагу дубам.

Таблиця 3.9 - Види, перелічені в Резолюції 6 зареєстровані на ділянці UA0000116 Chornyi Lis (Рис. 3.28 , 3.29):

Латинська назва	**Українська назва**
Птахи	
Bonasa bonasia	Орябок лісовий
Bubo bubo	Пугач звичайний
Caprimulgus europaeus	Дрімлюга звичайний
Ciconia nigra	Лелека чорний
Circaetus gallicus	Змієїд блакитноногий
Dryocopus martius	Жовна чорна
Falco columbarius	Підсоколик малий
Falco peregrinus	Сокіл Сапсан
Ficedula parva	Мухоловка мала
Glaucidium passerinum	Сичик-горобець євразійський
Hieraaetus pennatus	Орел-карлик
Lanius collurio	Сорокопуд терновий
Lullula arborea	Жайворонок лісовий
Milvus migrans	Шуліка чорний
Pernis apivorus	Осоїд євразійський
Picus canus	Жовна сива
Strix uralensis	Сова довгохвоста
Tetrao tetrix tetrix	Тетерук євразійський
Риби	
Cobitis taenia	Щипавка звичайна
Cottus gobio	Бабець європейський
Gobio kessleri	Пічкур-білопер дністровський
Misgurnus fossilis	В’юн звичайний
Sabanejewia aurata	Щипавка золотиста
Zingel streber	Чіп малий
Земноводні	
Bombina bombina	Кумка червоночерева
Triturus cristatus	Тритон гребінчастий
Безхребетні	
Hypodryas maturna	Рябець великий
Leptidea morsei	Білюшок Морзе
Lycaena dispar	Дукачик непарний
Maculinea nausithous	Синявець чорнуватий
Maculinea teleius	Синявець Телей
Ophiogomphus cecilia	Офіогомфус Цецилія (рогатий)

Орябок лісовий

Пугач звичайний

Дрімлюга звичайний

Лелека чорний

Змієїд блакитноногий

Жовна чорна

Підсоколик малий

Сокіл Сапсан терновий

Мухоловка мала

Сичик-горобець євразійський

Орел-карлик

Сорокопуд

Жайворонок лісовий

Шуліка чорний

Осоїд євразійський

Жовна сива

Сова довгохвоста

Тетерук євразійський

Рисунок 3.28 - Види перелічені в Резолюції 6, зареєстровані на ділянці UA0000116 Chornyi Lis

(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел (див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів)

Щипавка звичайна

Бабець європейський

Пічкур-білопер Дністровський

В'.юн звичайний

Щипавка золотиста

Чіп малий

Кумка червоночерева

Тритон гребінчастий

Рябець великий

Білюшок Морзе

Дукачик непарний

Синявець чорнуватий

Синявець Телей

Офіогомфус Цецилія (рогатий)

Рисунок 3.29- Види перелічені в Резолюції 6, зареєстровані на ділянці UA0000116 Chornyi Lis *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел (див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів)*

Таблиця 3.10 - Інші важливі види флори і фауни що зустрічаються на ділянці UA0000116 Chornyi Lis

	Латинська назва	Українська назва
Птахи	*Accipiter gentilis*	Яструб великий
	Accipiter nisus	Яструб малий
	Buteo buteo	Канюк звичайний
	Columba oenas	Голуб синяк
	Falco subbuteo	Підсоколик великий
	Lanius excubitor	Сорокопуд сірий
	Picus viridis	Жовна зелена
Риби	*Acipenser ruthenus*	Стерлядь
	Alburnoides bipunctatus	Бистрянка звичайна
	Chondrostoma nasus	Підуст звичайний
	Leucaspius delineatus	Вівсянка
	Leuciscus leuciscus	Ялець звичайний
	Lota lota	Минь річковий
	Thymallus thumallus	Харіус
Безхребетні	*Acherontia atropos (L., 1758)*	Бражник Мертва голова
	Aglia tau (L., 1758)	Сатурнія руда
	Apatura iris (L., 1758)	Мінливець великий
	Callimorpha dominula (L., 1758)	Ведмедиця-господиня
	Catocala fraxini (L., 1758)	Стрічкарка блакитна
	Coenagrion ornatum (Selys, 1850)	Стрілка прикрашена
	Limenitis populi (L., 1758)	Стрічкарка тополева
	Papilio machaon (L., 1758)	Косатець Махаон
	Parnassius mnemosyne (L., 1758)	Мнемозина
	Pericallia matronula (L., 1758)	Ведмедиця велика
	Proserpinus proserpina (Pallas,1772)	Бражник прозерпіна
	Sympetrum pedemontanum (Mueller in Allioni, 1766)	Бабка перев’язана
Рослини	*Listera ovata*	Зозулині сльози яйцеподібні
	Dactylozhiza incarnata	Зозульки м’ясо-червоні
	Epipactis purpurea	Коручка пурпурова

Опис зареєстрованої ділянки UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley.

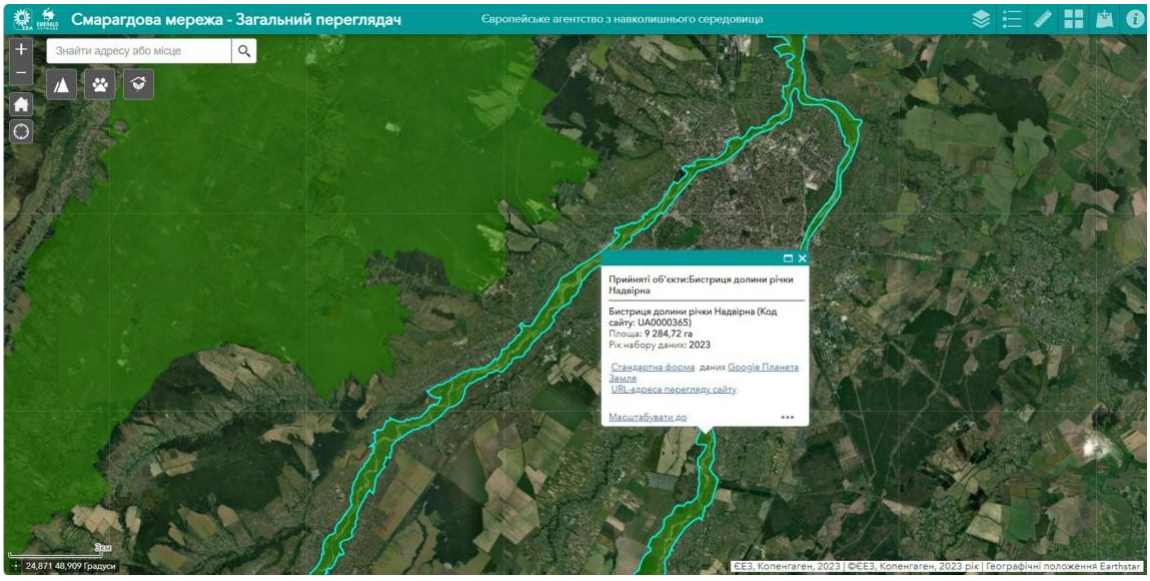


Рисунок 3.30 - Картосхема ділянки Смарагдової мережі UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley

Площа ділянки має важливе значення для збереження видів риб, занесених до Червоної книги України. Також є рідкісний вид комах (Carabus variolosus), який мешкає лише в Карпатському регіоні. Важливим є розвиток ділянки як місця нересту жовточеревої жаби (Bombina variegata), яка за результатами міжнародного біогеографічного семінару (Смарагдовий біогеографічний семінар ALP (Карпати) - CON-PAN, 11-13 травня 2016 р., м. Кишинів, Молдова) має Смарагдову мережу в Україні недостатньо розвинену в альпійському біогеографічному регіоні. Рибні угруповання річки значно виснажені в середній течії, де долина річки помітно трансформується і урбанізується, і у верхів'ях. Територія ділянки включає наступні типи середовищ існування з Резолюції 4 Бернської конвенції: C2.27, C3.55, C3.62, E2.3, E5.4, F9.1, G3.1B.

Таблиця 3.11 - Типи середовищ існування, присутні на ділянці UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley

Клас середовища існування	% покриття	Найменування та опис.
N 06	20.00	Внутрішні водойми. (Стояча вода. Проточна вода). Внутрішні поверхневі води — це не прибережні надземні відкриті прісні або солонуваті водойми (наприклад, річки, струмки, озера та басейни, джерела), включаючи їх прибережні зони. Включає побудовані внутрішні прісноводні, солонуваті або солоні водойми (такі як канали, ставки тощо.), які підтримують напівприродне співтовариство рослин і тварин; сезонні водойми, які можуть пересихати протягом частини року (тимчасові або переривчасті річки та озера та їх прибережні зони). Прісноводні прибережні зони включають ті частини берегів, які досить часто затоплюються, що запобігає утворенню закритої наземної рослинності.
N 17	15.00	Хвойний ліс. Лісиста місцевість, ліси та плантації, де переважають хвойні дерева, переважно вічнозелені. За винятком мішаних лісів, де частка широколистяних дерев перевищує 25%.
N 07	35.00	Болота. Водно-болотні угіддя, де рівень ґрунтових вод знаходиться на або вище рівня землі протягом принаймні половини року, де переважає трав'яниста або ерикоїдна рослинність. Включає внутрішні солончаки або заболочені місця існування, де ґрунтові води замерзлі. За винятком водойм і скельних структур джерел (C 2.1) і заболочених місць існування, де переважають дерева або великі кущі (F 9.2, G1.4, G1.5, G3.D, G3.E).
N 10	30.00	Вологі луки. Мезофільні луки. Низинні та гірські мезотрофні та евтрофні пасовища та сіножаті бореальної, неморальної, помірно-теплої гумідної та середземноморської зон. Вони як правило, більш родючі, ніж сухі луки (E1), і включають спортивні майданчики та сільськогосподарські покращені та пересіяні пасовища.

Таблиця 3.12 - Види, перелічені в Резолюції 6 зареєстровані на ділянці UA0000365 Bystrytsia of Nadvirna river valley

Латинська назва	Українська назва
Риби	
Barbus meridionalis	Марена середземноморська
Cottus gobio	Бабець європейський
Rhodeus amarus	Гірчак європейський
Sabanejewia aurata	Щипавка золотиста
Zingel zingel	Чіп звичайний
Безхребетні	
Carabus variolosus	Турун мінливий
Rosalia alpina	Вусач-розалія альпійська
Unio crassus	Перлівниця товста
Земноводні	
Bombina variegata	Кумка жовточерева

З урахуванням фізико-географічної однорідності умов території досліджень, відсутності значних природних бар’єрів і перешкод для розповсюдження окремих типових та раритетних представників флори і фауни по території, а також з урахуванням суттєвої диференціації ландшафтних структурних одиниць, які визначено як характерні типи оселищ в межах басейну р. Млинівки (Стебницької) та її притоки р. Радчанки, дані території за винятком тих, які піддались надмірному впливу господарської діяльності варто розглядати як потенційні ареали проживання тварин, що підлягають охороні, та як місця зростання рідкісних рослин (Рис.3.31).

Територія досліджень включає наземні, водні і повітряні шляхи та коридори міграції тварин, птахів, вона є так званою перехідною зоною між заплавами двох Бистриць та периферійних лісів. В різні сезони року тут спостерігається зміна складу орнітофауни, зростання чисельності кочівних та перелітних видів вздовж долини р. Млинівки. Цьому сприяє наявність у межах водозбірної площі р. Млинівки ландшафтних комплексів, що складаються із прибережних смуг, ставків, озер, садів та нерозораних цілинних земель, що не захоплені господарською діяльністю, збережених чи відновлених ділянок лугів та пасовищ, суцільних деревостанів, тощо. Дані території залишаються перспективними для створення об’єктів природо-заповідного фонду місцевого значення, розвитку екологічного туризму тощо. Провадження будь-якої господарської діяльності не повинне здійснюватись без належної оцінки впливу на довкілля, для уникнення порушення вимог з охорони довкілля, впливу на рослинний та тваринний світ та цінні ландшафтні комплекси загалом.

Рисунок 3.31 — Загальний вигляд басейну р. Млинівки (Стебницької) на супутниковому знімку території відносно зареєстрованих територій Смарагдової мережі.

3.10 Флора і фауна території

Річкові заплави Івано-Франківська служать місцями масового відпочинку населення, риболовлі, тут випасають худобу, що справляє певний вплив на заплавні водні екосистеми [6].

Рослинні угруповання досліджуваних водойм належать до 14 формацій та 18 асоціацій. Найбільшу площу у водоймах заплав Бистриць. Надвірнянської й Солотвинської в межах Івано-Франківська займають угруповання формацій Typheta angustifoliae, Typheta latifoliae, Phalaroideta arundinaceae, а в руслах річок Млинівки і Посічанки, крім того, Lemneta minoris, Polygetoneta amphibii, Ceratophylleta demersi [6].

Серед прибережно-водної рослинності заплавних водойм виділено 8 асоціацій, що належать до 6 формацій – Typheta angustifoliae, Typheta latifoliae, Phalaroideta arundinaceae, Glycerieta maximae, Eleochareta palustris, Butometa umbellati [6].

Ценози формації Typheta angustifoliae найхарактерніші для заплавних водойм р. Бистриці Солотвинської. Тут поширені угруповання асоціацій Typhetum (angustifoliae)

purum й Typhetum (angustifoliae) sparganiosum (erecti). Ценози першої асоціації формують монодомінантні суцільні масиви загальним проективним покриттям 100 % в місцях з ґрунтовим підтопленням та значним коливанням рівня води протягом вегетаційного періоду, на піщаних і мулистих ґрунтах. У складі угруповань виявлено 15 видів рослин, в тому

числі Sparganium erectum, Schoenoplectus lacustris, Carex flava, C. riparia, Oenanthe aquatica, Lythrum salicaria, Myosotis palustris [6].

Угруповання асоціації Typhetum (angustifoliae) sparganiosum (erecti) із загальним проективним покриттям до 80 % зустрічаються по периферії водойм на ділянках глибиною до 0,5 м, а також у прибережній зоні р. Млинівки. Крім видів, спільних з попередньою асоціацією, до складу ценозів входять Alisma plantago-aquatica, Butomus umbellatus, Glyceria fluitans, Lemna minor, Ceratophyllum demersum [6].

В прибережній зоні р. Млинівки, а місцями і в руслі, відмічено угруповання асоціації Glycerietum (maximae) purum із загальним проективним покриттям до 80 %. У складі ценозу, крім Glyceria maxima, відмічені Typha angustifolia, Scirpus sylvaticus, Sparganium erectum, Solanum dulcamara, Oenanthe aquatica, Lythrum salicaria, Carex acuta та ін.

Рослинні угруповання, сформовані вільноплаваючими на поверхні води макрофітами, в заплавах Бистриць трапляються рідко і характеризуються незначною флористичною й фітоценотичною різноманітністю, що пояснюється невеликими розмірами і недовговічністю більшості водойм. Частіше вони зустрічаються у руслах річок з повільною течією, особливо – р. Млинівки [6].

Вздовж досліджуваних водотоків фіксуються переважно два типи біотопів, характерні для урбанізованих територій – поля та поселення. Рудеральні біотопи часто формуються під впливом одразу декількох лімітуючих факторів, таких як рекреація та ксерофітизація, що супроводжується постійним травмуванням рослин, призводить до формування ценозів з переважанням певних біоморф, які витримують значне рекреаційне навантаження в умовах недостатньої зволоженості, а часто й значної інсоляції. Тому в біотопах при високому ступеню змінності умов існування ценозоутворювачами є однорічники, а в більш сформованих – багаторічники. При значній нітрифікації ґрунту, а також значному рівні витоптування – утворюється комплекс рослинних угруповань, складених мезофітними рослинами, переважно з розетковими надземними пагонами, що витримують значний вміст нітрогену. А на відкритих місцях, з ущільненим ґрунтом специфічні термофільні біотопи формують багаторічні довгокореневищні види злаків та сланкі рослини [20]. Антропогенна трансформація та фрагментація природних територій призводить до змін умов існування всіх живих організмів. Зростає подрібненість і контрастність біогеоценотичного континууму, формуються нові природно-антропогенні системи, пограничні (межові) та перехідні зони, що відзначаються екотонними ефектами [21].

Водні та водно-болотні біотопи сьогодні є одними із найуразливіших природних екосистем, проте із збереженням саме їхнього природного стану безпосередньо пов’язане підтримання однієї із основ існування людства – якості води.

Основною складовою і, зазвичай, основним структурним елементом водних та водно-болотних біотопів є угруповання макрофітів. Ряд видів макрофітів та їхніх угруповань сьогодні є рідкісними або знаходяться на межі зникнення в результаті негативного впливу на водні екосистеми (антропогенне евтрофування, забруднення, екологічно незбалансоване водокористування, трансформація природного гідрологічного режиму водних об’єктів та їхніх водозбірних басейнів тощо)[22].

Природні осередки рослинності на території досліджень мають фрагментарний характер і оточені орними землями та поселеннями людей. Тому вагому частину у флорі становлять види рослин, які супроводжують людину – рудеральні види. Рудеральні види – рослини, що ростуть на звалищах, смітниках, пустирях, понад дорогами і на різних засмічених місцях. Рудеральні рослини сприяють відновленню порушених екосистем.

Внаслідок випадання з рослинного покриву та формування вільних екологічних ніш гідрофільних видів, на цю територію проникли інші рослини. Інвазійні види – це види рослин навмисно або випадково занесені людиною, туди, де їх ніколи не було. Безконтрольне поширюватися таких видів зумовлює їх інвазії. Захоплюючи нові території, вони витісняють місцеві рослини.

На досліджуваній території відмічаються адвентивні види - це види рослини завезені свідомо або несвідомо не певну територію. Було зафіксовано наступних представників: Галінсога дрібноквіткова (Galinsoga parviflora); Чорнощир нетреболистий (Iva xanthifolia); Нетреба звичайна (Xanthium strumariam), Щириця звичайна (Amaranthus retroflexus). Згодом частина з них перетворилася на інвазивні види, що стали загрожувати місцевим оселищам. Зарості цих рослин заважають відновленню природної рослинності, пригнічуюючи і витісняючи менш конкурентноздатні місцеві види.

Серед інвазивних видів було відмічено наступні: Розрив-трава залозиста (Impatiens glandulifera); Розрив-трава дрібноквіткова (Impatiens parviflora); Борщівник Сесновського (Heracleum sosnowskyi); Золотушник канадський (Solidago conadensis); Вероніка нитковидна (Veronica filiformis); Злинка канадська (Erigeron canadensis); Рудбекія шорстка (Rudbeckia hirta); Амброзія полинолиста (Ambrosia artemisi-folia). Найбільш

розповсюджені види, які було ідентифіковано під час польових досліджень вздовж русла р. Млинівки (Стебницької) у 2023 р. представлено на рис. 3.32 — 3.35.

Рисунок 3.32 – Представники флори вздовж русла р. Млинівки, ідентифіковані під час польового обстеження 15.07.2023 року.

1 - Дивина прегарна (Verbascum peciosum); Родина: Ранникових. Примітка: Лікарська рослина. 2 - Калачики лісові (Malva sylvestris). Родина:Мальвові. Примітка:Росте на вологих місцях. 3 - Плакун верболистий (Lythrum salicaria) Родина: Плакунові. Примітка: Росте біля води.. 4 - Лядвенець рогатий (Lotus corniculatus), Родина: Бобові. Примітка: Лікарська рослина. 5 - Смілка звичайна (Silene vulgaris). Родина: Гвоздикові. Примітка: Росте на вологій місцевості. 6 - Дудник лікарський (Angelica archangelica), Родина: Окружкові. 7 - Борщівник Сосновського (Heracleum sosnowskyi), Родина: Окружкові 8 - Осот звичайний (Cirsium vulgare). Родина: Айстрові. 9 - Сідач коноплевий (Eupatorium cannabinum), Родина: Айстрові Примітка: Лікарська рослин.

Рисунок 3.33 – Представники флори вздовж русла р. Млинівки, ідентифіковані під час польових обстежень 2023 року

1 - Живокіст лікарський (Symphytum officinale), Родина: Шорстколисті. Примітка: Медоносна лікарська рослина.
Росте на вогкій місцевості. 2- Підмареник (Galium). Родина: Маренові. 3 - Вика мишачий горошок (Родина: Бобові).
Примітка: Медоносна лікарська рослина. 4 - Хаменерій вузьколистий (Chamaenerion angustifolium), Родина: Знітові.
Примітка: Лікарська рослина. 5 - Синяк звичайний (Echium vulgare). Родина: Шорстколисті. Примітка: Медоносна
отруйна рослина. 6 - Буркун білий (Melilotus albus). Родина: Бобові. Примітка: Медоносна рослина, бур'ян. 7 - Конюшина
польова (Trifolium arvense). Родина: Бобові. 8 - Буркун жовтий (Melilotus officinalis). Рід:Буркун. 9 - Деревій звичайний
(Achillea millefolium), Родина:Айстрові. Примітка: Лікарська рослина

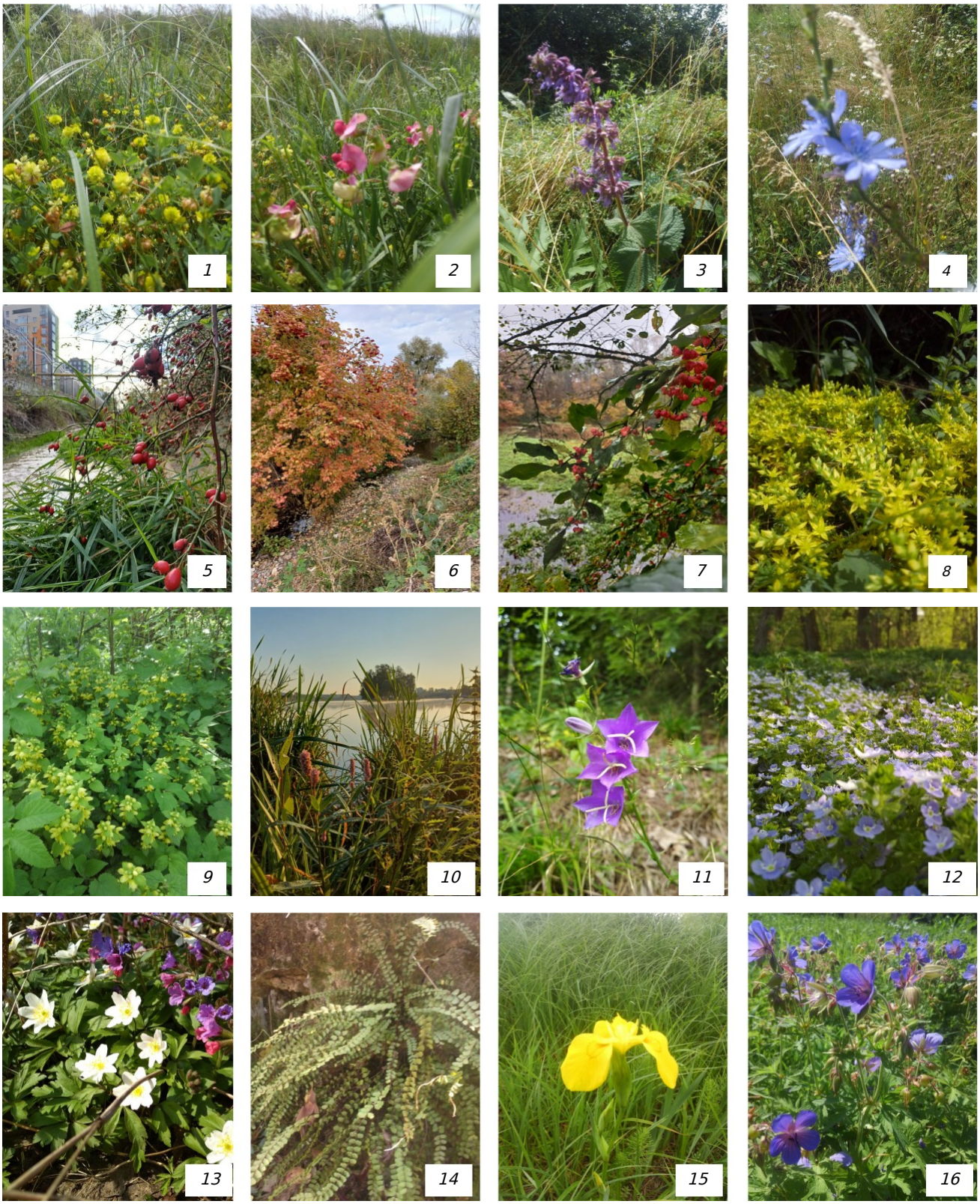


Рисунок 3.34 – Представники флори вздовж русла р. Млинівки, ідентифіковані під час польових обстежень 2023 року *1 — Конюшина рівнинна (Trifolium campestre). Родина Бобові. 2 — Чина лісова (Lathyrus sylvestris). Родина Бобові. 3 - Шавлія кільчаста (Salvia verticillata). Родина Глухокропивові. 4 -Цикорій дикий(Cichorium intybus L.). Родина Айстрові. 5 - Шипшина корична (Rosa majalis Herrm). Родина Трояндові. 6 -Калина (Viburnum. Родина Пижмівкові. 7 - Бересклет (лат. Euónymus) Родина Бересклетові. 8 -Очиток однорічний (Sedum annuum). Родина Товстолисті. 9 -Зеленчук жовтий (Galeobdolon luteum). Родина Глухокропивові. 10 - Гірчак земноводний (Persicaria amphibia (L.) Родина Гречкові (на фото зліва); Вовконіг європейський (Lycopus europaeus). Родина Глухокропивові (на фото зправа), 11 - Дзвоники круглолисті (Campanula rotundifolia). Родина Дзвоникові. 12 -Вероніка ниткувата (Veronica filiformis). Родина Подорожникові. 13 - Анемона дібровна (Anemone nemorosa). Родина Жовтецеві. 14 - Селезінник волосинчастий (Asplenium trichomanes). Родина Селезінникові. 15 - Ірис Болотний або жовтий (Ir. Pseudacorus). Родина Ірисові. 16 - Журавець лучний (Geranium pratense). Родина Геранієві.*

Рисунок 3.35- Представники флори вздовж русла р. Млинівки, ідентифіковані під час польових весняно-літніх обстежень 2023 року

1 - Собаче мило (Saponaria. Родина:Гвоздикові. 2 -Тирлич-свічурник (Gentiana asclepiadea), Родина:Тирличеві. 3-Медунка лікарська (Pulmonaria officinalis) Родина:Шорстколисті. 4 - Калюжниця болотяна (Caltha palustris). Родина: Жовтецеві.

Інша особливість досліджуваної території – достатнє зволоження, тому більшість рослин належать до мезофітів і гідрофітів, наприклад: Калюжниця болотяна *(Caltha palustris),* Розрив-трава *(Impatiens).*

До лікарських рослин які зростають в межах території досліджень належать в*ільха чорна (Alnus glutinosa L.),черешня звичайна (Prunus avium),черемшина звичайна (Prunus padus), тополя чорна (Populus nigra L.), осика звичайна (Populus tremula L.), ліщина звичайна (Corylus avellana L.), липа серцелиста (Tilia cordata Mill.), горіх волоський (Juglans regia L.), верба біла (Salix alba L.), калина (Viburnum), глід (Crataegus), терен колючий (Prunus spinosa L.), алича (Prunus cerasifera), жовтець весняний (Ranunculus)*

яглиця звичайна (Aegopodium podagraria L.), цикорій звичайний (Cichorium), хміль звичайний (Humulus lupulus), шипшина корична (Rosa

majalis Herrm), якірці сланкі (Tribulus terrestris), щавель кінський (Rumex confertus), шоломниця звичайна (Scutellaria galericulata), глуха кропива (Lamium purpureum), грицики (Capsella bursa-pastoris L.), шандра звичайна (Marrubium vulgare), чистотіл великий (Chelidonium majus L.), суховершки звичайні (Prunella vulgaris), пижмо звичайне (Tanacetum vulgare L.), льонок звичайний (Linaria vulgaris Mill.), чистець болотний (Stachys palustris), сусак зонтични, барвінок малий (Vinca minor L.) й (Butomus umbellatus), лепеха болотна (Acorus calamus). полинь гіркий (Artemisia absinthium), солодка гола (G. glabra L.), родовик лікарський (Sanguisorba officinalis L.), чина лугова (Lathyrus pratensis), приворотень звичайний (Alchemilla vulgaris), фізаліс звичайний (Physalis alkekengi), свербіжниця польова (Knautia arvensis), татарник колючий (Onopordum acanthium), мати-й-мачуха звичайна (Tussilago farfara L.), собача кропива (Leonurus cardiaca), перстач прямостоячий (Potentilla rersta L.), Полин звичайний (Artemisia vulgaris), бересклет бородавчастий (Euonymus verrucosus), горлянка повзуча (Ajuga reptans L.) серпій увінчаний (Serratula coronata, L.), сідач конопляний (Eupatorium cannabinum L.), ряска мала (Lemna minor L.), розторопша плямиста (Silybum marianum), плакун верболисний (Lythrum salicaria L.), ожина сиза (Rubus caesius), пирій повзучий (Elymus repens L.), мак-самосійка (Papaver rhoeas), осот польовий (Irsium arvense), суріпиця звичайна (Campe barbarea L.), суниця лісова (Fragaria vesca L.), незабутка польова (Myosotis arvensis), подорожник великий (Plantago major L.), полинь гіркий (Artemisia absinthium), скажений огірок (Ecballium), перстач прямостоячий (Potentilla rersta L.) , маренка запашна (Galium odoratum), злинка однолітня (Erigeron annuus), дудник лісовий (Angelica sylvestris), козлятник аптечний (Galéga officinális), кульбаба лікарська (Taraxacum), ірис жовтий (Ir. Pseudacorus), звіробій продірявлений (Hypericum perforatum), козельці лугові (Tragopogon L.), лопух великий (Arctium lappa L.), кропива дводомна (Urtica dioica L.), первоцвіт лікарський (Primula veris L.), лепеха болотна (Acorus calamus), конюшина лугова (Trifolium pratense), іван-чай вузьколистий (Epilobium angustifolium), зірочник середній (Stellaria media L.), вероніка лікарська (Veronica officinalis), зеленчук жовтий (Galeobdolon luteum), та ін.

Окремі території вздовж водотоку характеризується значними антропогенними впливами. Збільшення с/г використання земель призвело до деградації трав’яного покриву та зменшення ландшафтного біорізноманіття.

На основі багаторічних досліджень макрофітів різнотипних водойм та водотоків України були виділені типи оселищ, у яких наявні умови для розвитку раритетних видів макрофітів та їхніх угруповань або такі біотопи, існування яких сьогодні знаходиться під загрозою. Основними заходами збереженнями оселищ мають бути:

- регламентована рекреація, що не перевищує «екологічну ємність» водойм;
- обладнання зон відпочинку, направлене на збереження прибережних та мілководних біотопів (унеможливлення витоптування відпочивальниками, збереження природних ділянок узбережжя, регламентація обладнання пляжів тощо);
- збереження чи підтримання (санітарні попуски) природного гідрологічного режиму річок та їх заплав;
- раціональне ведення господарювання у заплаві та на водозбірних басейнах;
- дотримання режиму господарювання на водоохоронних територіях згідно чинного законодавства. Види риб, які трапляються в річках та ставках басейну р. Млинівки (Стебницької), належать до родин щукових, коропових, в’юнових та окуневих. Видовий склад іхтіофауни залишається сталим впродовж року. Екосистема р. Млинівки та р. Радчанки зазнала значних змін внаслідок осушення земель, та зарегулювання течії, зміни русел річок, зменшення водно-болотних угідь у заплавах. Це зумовлює стійке погіршення середовищ існування іхтіофауни, та призводить до збіднення її популяцій.

Зміна умов середовищ існування і зменшення кормової бази суттєво вплинули на видовий склад і популяції місцевих видів іхтіофауни. За останній час ресурсний потенціал іхтіофауни помітно знизився внаслідок незадовільної організації рибного господарства, відсутності науково-обгрунтованої системи відтворення рибних ресурсів, недостатнього зариблення і забруднення водойм. Значний вплив на життєдіяльність гідробіонтів має інтенсивність та характер водообміну у водоймах з регульованим стічним режимом. До представників іхтіофауни екосистеми р. Млинівки, р . Радчанки та озер які з ними пов'язані належать наступні види: щука (Esox lucius L.), плітка (Rutilus rutilus L.), краснопірка (Scardinius erythrophalmus L.), лин (Tinca tinca L.), підуст (Chondrostoma nasus L.), пічкур (Gobio gobio L.), верховодка (Alburnus alburnus L.), густера (Blicca bjoerkna L.), гірчак (Rodeus sericeus Pall.), карась (Carassius carassius L.), в’юн (Misgurnus fossilis L.), окунь (Perca fluviatilis L.), йорж звичайний (Acerina cernua L.).

Крім зазначених видів, у міському озері, ставку відстійнику зустрічаються головень (Leuciseus cephalus L.), білизна (Aspius aspius L.), лящ (Abramis brama L.), рибець (Vimba vimba natiocarinata Pallas), сом (Silurus glanis L.), судак звичайний (Lucioperca lucioperca L.).

Міське озеро в Івано-Франківську - водойма з великим водним плесом, понад 32 га, та достатньою глибиною для розвитку популяцій риб. Водойма використовується місцевим населенням для активної риболовлі за встановленими правилами. Найпопулярніші види: лящ (Abramis brama), короп звичайний (Cyprinus carpio), карась сріблястий (Carassius gibelio), карась звичайний (Carassius carassius,) краснопірка звичайна (Scardinius erythrophthalmus), плотва звичайна (Rutilus rutilus), верховодка (Alburnus), головень (Squalius), лин (Tinca tinca), товстолобик (Hypophthalmichthys), білий амур (Ctenopharyngodon idella), окунь (Perca fluviatilis), щука (Esox lucius), судак (Sander lucioperca), сом (Silurus glanis).

Крім того щороку тут проводять змагання з лову мирної та хижої риби, для популяризації риболовлі. Дно озера рівне без коряг і намулу. По структурі глинисте, в прибережних зонах з великою кількістю накопиченої детритної маси. Місцями поширені двостулкові молюски у значній кількості. Максимальна

глибина 4,3-4,4 м. Спуск берегів рівномірний по всьому периметру. Нерестовища в основному приурочені до південного краю озера, де відбувається витік свіжої води з водовипусків та джерела. В цій зоні глибина водойми значно менша, а прибережна лінія характеризуються розвиненою вищою водною рослинністю та природними процесами біогеоценотичної сукцесії. На цих ділянках поширені такі види іхтіофауни як йорж звичайний (Gymnocephalus cernua), гірчак (Rhodeus), піскар (Gobio), гольян (Phoxinus phoxinus), бичок-бабка (Neogobius fluviatilis), колючка триголкова (Gasterosteus aculeatus), в'юн (Misgurnus), ротань-головешка (Perccottus glenii) (Рис. 3.36).

Окунь (Perca fluviatilis L.) *Йорж звичайний (Acerina cernua L.)* *Піскар (Gobio)*

Гольян (Phoxinus phoxinus) *Бичок-бабка (Neogobius fluviatilis)* *Колючка (Gasterosteus aculeatus),*

Гірчак (Rhodeus) *Ротань-головешка (Perccottus glenii)* *В'юн (Misgurnus fossilis L.)*

Рисунок 3.36— Типові представники іхтіофауни міського озера, поширені в основному у прибережних неглибоких зонах водойми *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).*

У водоймі водяться також річковий рак (Astacus). Серед молюсків зустрічаються ставковик звичайний (Lymnaea stagnalis), перлівниця звичайна (Margaritifera margaritifera) та ін.

Ряд Хвостаті земноводні (Caudata) представлені родиною Справжні саламандри (Salamandridae), зокрема такими видами як: тритон звичайний (Triturus vulgaris) та гребінчатий (Triturus cristatus), що зустрічається рідко. Ряд Безхвості земноводні (Ecaudata) включає 5 родин. З родини Справжні жаби (Ranidae) зустрічаються жаба озерна (Rana ridibunda) та ставкова (Rana esculenta). Ці види з'являються у водоймах після зимівлі при температурі води +12 - + 14°С. Представником родини Квакшеві (Hylidae) є квакша звичайна (Hyla arborea), ропуха сіра (Bufo bufo). Рідко зустрічається Часничниця звичайна (Pelobates tuschus). На даній території відносно часто у весняно-літній період зустрічається представник родини Кумкових - кумка жовточерева (Bombina variegata).

Серед плазунів поширені представники ряду Лускаті (Squamata), які відносяться до 4 родин. Родина Веретільницеві (Anguidae) представлена Веретільницею ламкою (Anguis fragilis). Родина Справжні ящірки включає лише ящірку зелену (Lacerta viridis). Серед родини Вужів (Colubridae) зустрічається вуж звичайний (Natrix natrix), а також дуже рідко Мідянка звичайна (Coronella austriaca). Гадюка звичайна (Vipera berus), що відноситься до родини Гадюкових в даній місцевості досить рідкісний вид. Часто зустрічаються ящірки прудка (Lacerta agilis L.) і живородяща (Lacerta vivipara Jacq.), веретінниця (Anquis fragilis L.) та звичайний вуж (Natrix natrix L.). Чисельність представників болотної черепахи європейської (Emys orbicularis) в околицях Івано-Франківська ймовірно суттєво знижується на фоні підвищення популяцій інтродукованого виду червоновухої черепахи звичайної (Trachemys scripta) яка інтенсивно розмножується у міських водоймах упродовж останніх 10-ти років (Рис.3.37).

Червоновуха черепаха звичайна (Trachemys scripta)

Болотна черепаха європейська (Emys orbicularis)

Рисунок 3.37 — Види черепах присутні в межах території досліджень *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).*

У водному середовищі відбувається розмноження численних видів комах. Преімагінальні фази всіх видів в рядах Бабок (Odonata), Поденок (Ehemeroptera), Веснянок (Plekoptera) є гідробіонтами. Види, які зустрічаються в межах екосистеми р. Млинівки представлено на рис 3.38. Чисельність представників ентомофауни водойм суттєво втрачається на фоні втрати великої кількості водно-болотних екосистем в межах території досліджень. В межах узбережжя міських водойм, та потічків можуть зустрічатися представники родини Pelogonidae, Mononyckodae, Naucotidae, Belostomotidae, Nepidae, Pleidae, Notonektidae, Corixidae, жуки з родини плавунців (Dytiscidae), родини водолюби (Hydrophilidae), а також двокрилі родин Tendipedidae, комарів (Culicidae), Melusinidae, Blepharoceridae. Всі ці види розвиваються у водоймах. Дорослі комахи багатьох видів все таки тримаються виключно у воді або ж на її поверхні, так, наприклад, більшість клопів, родини Гребляків (Corixidae), Водяних скорпіонів (Nepidae), Гладишів (Notonektidae), Водомірок (Gerridae), жуки родини Плавунців (Dytiscidae), Вертячок (Gurinidae), Водолюбів (Hydrophilidae).

Красуня блискуча (Calopteryx splendens)

Красуня діва (Calopteryx virgo)

Лютка повільна (Lestes barbarus)

Лютка-наречена (Lestes sponsa)

Вогнетілка-русалонька (Pyrrhosoma nymphula)

Рівночеревець білохвостий (Orthetrum albistylum)

Коромисло зеленобоке (Aeshna affinis)

Тонкочеревець кривав червоний (Sympetrum sanguineum)

Плосконіжка звичайна (Platycnemis pennipes)

Тонкочеревець жовтий (Sympetrum flaveolum)

Дозорець-імператор (Anax imperator)

Тонкохвіст елегантни (Ischnura elegans)

Рисунок — 3.38 — Види бабок які зустрічаються на території міських озер, ставків та в межах екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів)*

Згідно з Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19 січня 2021 року №29 «Перелік видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ)» до видів бабок, що охороняються належать: Anax imperator Leach, 1815, Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758), Calopteryx taurica (Selys, 1853), Erythromma lindenii (Sélys, 1840), Cordulegaster bidentatus (Selys, 1843); Cordulegaster boltonii (Donovan,

1807), Ophigomphys cecilia (Geoffroy in Fourcroy, 1785), Leucorrhinia albifrons (Burmeister, 1839), Sympetrum pedemontanum Allioni, 1766, Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840), Nehalennia speciosa Charpentier, 1840, Coenagrion armatum Charpentier, 1840.Береги рік і інших водойм, часом сирі заплавні ліси заселяють жуки-туруни (Coeloptera, Carabidae) Omophron limbatus (F.), Carabus granulatus L., C. variolosus F., Elaphrus cupreus Duft., E. riparius (L.), Loricera pilicornis (F.), Clivina collaris (Hrbst.), C. fossor (L.), Asaphidion flavipes (L.), Bembidion andreae (F.). В агроценозах трапляються Broscus cephalotes (L.), Trechus quadristriatus (Schrnk.),

Bembidion lampros (Herbst), B. quadrimaculatum (L.), Poecilus cupreus (L.), P. lepidus (Leske), Pterostichus melanarius Ill., Calathus melanocephalus (L.), Agonum sexpunctatum (L.), Anchomenus dorsalis (Pont.), Amara aenea (De Geer), A. communis (Panz.), A. eurynota (Panz.), A. similata (Gyll.), A. consularis (Duft.), Curtonotus aulicus (Panz.), Harpalus rufipes (De Geer), Anisodactylus binotatus (F.). Для лучних біотопів характерні такі види як Cicindela campestris L., Clivina collaris (Hrbst.), C. fossor (L.), Poecilus versicolor (Sturm), Pterostichus strenuus (Panz.), Agonum fuliginosum (Panz.), A. muelleri (Herbst), Harpalus latus (L.).

Із ссавців на території досліджень зустрічаються: вивірка звичайна (Sciurus), вивірка карпатська (Sciurus vulgaris carpathicus), ласка звичайна (Mustela nivalis), заєць русак (Lepus europaeus); лисиця звичайна (Vulpes vulpes), вовчок сірий (Glis glis) (Linnaeus, 1766), полівка звичайна (Microtus ex grex arvalis), житник пасистий (Apodemus agrarius (Pallas, 1771)); миша звичайна (Mus musculus), кріт європейський (Talpa europaea), мідиця звичайна (Sorex araneus), хом'як звичайний (Cricetus cricetus L.), тхір лісовий (Mustela putorius), куниця лісова (Martes martes), ондатра болотяна (Ondatra zibethicus), щур водяний, (Arvicola amphibius), їжак європейський (Erinaceus europaeus), інтродукований вид нутрія напівводяна (Myocastor coypus)., а також рукокрилі: пергач пізній (Eptesicus serotinus), нетопир лісовий, Pipistrellus nathusii, вечірниця дозірна (Nyctalus noctula), нічниця водяна (Myotis daubentonii) (рис.3.39).

Вивірка звичайна (Sciurus)

Вивірка карпатська (Sciurus vulgaris carpathicus)

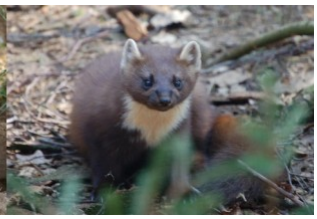
Ласка звичайна (Mustela nivalis)

Вовчок сірий (Glis glis)

Заєць русак (Lepus europaeus)

Лисиця звичайна (Vulpes vulpes)

Тхір лісовий (Mustela putorius)



Куниця лісова (Martes martes)

Їжак європейський (Erinaceus europaeus)

Житник пасистий (Apodemus agrarius)

Миша звичайна (Mus musculus)

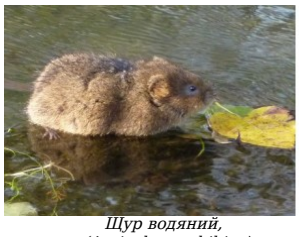
Полівка звичайна (Microtus arvalis)

Хом'як звичайний (Cricetus cricetus L.)

Кріт європейський (Talpa europaea)

Мідиця звичайна (Sorex araneus)

Ондатра болотяна (Ondatra zibethicus)



Щур водяний, (Arvicola amphibius),

Нутрія напівводяна (Myocastor coypus)

Пергач пізній (Eptesicus serotinus)

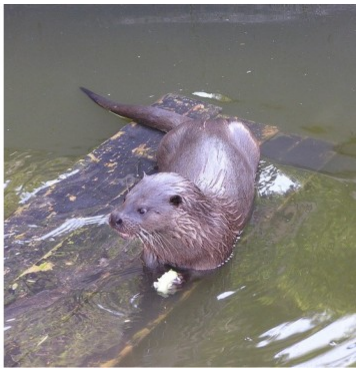
Вечірниця дозірна (Nyctalus noctula)

Рисунок 3.39 - Види ссавців які зустрічаються на території в межах екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).*

Серед рідкісних видів ссавців, які водилися на даній території і заселяли гідроекосистему

рибогосподарських водойм на території с. Крихівці (зараз ЖК «Міленіум» та ЖК «Калинова Слобода») належать видра річкова (Lutra lutra), та хохуля руська або хохуля звичайна (Desmana moschata L.)(Рис.3.40). Декілька мертвих представників останнього виду було виявлено більше 10 років тому в межах дамби між ставком-відстійником та рибогосподарською водоймою («платним-озером») яка була знищена на початку будівництва житлових комплексів. Вид є найдавніший, за віком викопних зразків, серед усіх представників сучасної фауни Європи загалом. Єдиний вид роду в фауні України. Хохулю, як зникаючий реліктовий вид, занесено до всіх видань Червоної книги України, Європейського Червоного списку (1991). З 1996 року Міжнародний союз охорони природи надав хохулі статус «уразливого виду». Проте у вересні 2016 року статус було змінено на «вид під загрозою вимирання».

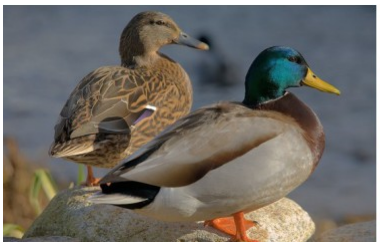
Хохуля звичайна (Desmana moschata L.)



Видра річкова (Lutra lutra)

Рисунок 3.40 - Рідкісні види ссавців, які заселяли гідроекосистему рибогосподарських водойм на території с. Крихівці в минулому (зараз ЖК «Міленіум» та ЖК «Калинова Слобода»).*(Репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).*

Серед типових представників орнітофауни території басейну р. Млинівки (Стебницької) можна виділити такі види як: крижень звичайний (Anas platyrhynchos), курочка водяна (Gallinula chloropus), пастушок водяний (Rallus aquaticus), бугайчик звичайний (Ixobrychus minutus), очеретянка велика (Acrocephalus arundinaceus), очеретянка ставкова (Acrocephalus scirpaceus), рибалочка блакитний (Alcedo atthis), волове очко (Troglodytes troglodytes), плиска біла (Motacilla alba Linnaeus), гаїчка болотяна (Poecile palustris) (Рис.3.41).



Крижень звичайний (Anas platyrhynchos)

Курочка водяна (Gallinula chloropus)

Пастушок водяний (Rallus aquaticus)

Бугайчик звичайний (Ixobrychus minutus)

Рибалочка блакитний (Alcedo atthis)

Очеретянка велика (Acrocephalus arundinaceus)

Волове очко (Troglodytes troglodytes)

Плиска біла (Motacilla alba Linnaeus)

Гаїчка болотяна (Poecile palustris)

Рисунок 3.41 — Орнітофауна водойм та узбережжя р. Млинівки Стебницької та р. Радчанки *(репрезентативні*

фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).

Ці види безпосередньо пов’язані з водними екосистемами, а їхні місця гніздування знаходяться в

прибережних частинах водойм, заростях чагарників та високих багаторічних чи однорічних трав.

В останні роки спостерігається природне відтворення інтродукованого виду Мандаринка (лат. Aix galericulata в межах міського озера та ставка відстійника. Цей вид був первинно штучно заселений у паркових озерах, після чого відбулось розширення ареалу харчування та розмноження.

На території урбосистеми спостерігається деяке зменшення популяції ворони сірої Corvus cornix.

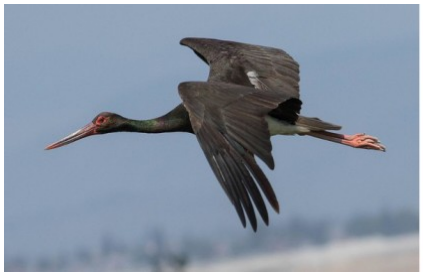
Неодноразово було виявлено представників виду ворона чорна (Corvus corone). Поширеними залишаються такі види як грак (Corvus frugilegus), галка звичайна (Corvus monedula), сорока звичайна (Pica pica), сойка звичайна (Garrulus glandarius), припутень (Columba palumbus), горлиця садова (Streptopelia decaocto).

В зелених смугах вздовж річок, на території садово-ододніх комплексів, садів та кладовищ, та інших типів оселищ, які визначені в межах басейну р. Млинівки та р. Радчанки часто зустрічаються такі види як: дрізд чорний (Turdus merula), чикотень (Turdus pilaris), дрізд співочий (Turdus philomelos), мухоловка сіра (Muscicapa striata), зяблик звичайний (Fringilla coelebs), щиглик звичайний (Carduelis carduelis), синиця велика (Parus major), синиця блакитна (Cyanistes caeruleus), синиця довгохвоста (Aegithalos caudatus), горобець польовий (Passer montanus), горобець хатній (Passer domesticus), шпак звичайний (Sturnus vulgaris), ремез звичайний (Remiz pendulinus), вівсянка звичайна (Emberiza citrinella), вівчарик (Phylloscopus), жайворонок польовий (Alauda arvensis), зеленяк звичайний (Chloris chloris), сорокопуд терновий (Lanius collurio), трав'янка чорноголова (Saxicola torquata), просянка (Emberiza calandra), кам'янка звичайна (Oenanthe oenanthe), горихвістка звичайна (Phoenicurus phoenicurus) жайворонок лісовий (Lullula arborea), чиж лісовий (Spinus spinus), щеврик лісовий (Anthus trivialis), вивільга звичайна (Oriolus oriolus), кропив'янка (Sylvia), соловейко східний (Luscinia luscinia), повзик звичайний (Sitta europaea L.), підкоришник звичайний (Certhia familiaris), дятел звичайний (Dendrocopos major), дятел малий (Dryobates minor), жовна зелена (Picus viridis), жовна чорна (Dryocopus martius), снігур звичайний (Pyrrhula pyrrhula), костогриз звичайний (Coccothraustes coccothraustes), вільшанка (Erithacus rubecula), ластівка міська (Delichon urbicum), ластівка сільська (Hirundo rustica), серпокрилець чорний (Apus apus), деркач лучний (Crex crex), лелека білий (Ciconia ciconia), зозуля звичайна (Cuculus canorus), крук звичайний (Corvus corax), куріпка сіра (Perdix perdix).

Серед денних та нічних хижих видів на території досліджень є осілими такі види як яструб малий (Accipiter nisus), яструб великий (Accipiter gentilis), канюк звичайний (Buteo buteo), сова вухата (Asio otus), сич хатній (Athene noctua), боривітер звичайний (Falco tinnunculus), підсоколик малий (Falco columbarius). Дуже рідко зустрічаються лунь польовий (Circus cyaneus); лунь лучний (Circus pygargus), поодинокі випадки спостереження шуліки рудого (Milvus milvus), та шуліки чорного (Milvus migrans). Представника останнього виду було виявлено у лісовій просіці неподалік с. Горохолина більше 10 років назад, ймовірно неподалік місця гніздування. На території урочища Мочари (Осмолодське лісництво виявлено сприятливі потенційні умови для гніздування денних та нічних хижих птахів.

Серед залітних видів на даній території найчастіше в осінньо-зимовий період спостерігаються такі види як гагара чорношия (Gavia arctica), лебідь-шипун (Cygnus olor), мартин звичайний (Chroicocephalus ridibundus), лиска звичайна (Fulica atra), пірникоза велика, (Podiceps cristatus), чепура мала (Egretta garzetta), чапля сіра (Ardea cinerea).Серед хижих пролітних, які дуже рідко зустрічаються в зимовий період в південно-західних зелених зонах м. Івано-Франківська є пугач звичайний (Bubo bubo) та сова довгохвоста (Strix uralensis).

До малорозповсюджених по даній території видів, які втратили місця живлення та гніздування в наслідок знищення комплексу ставків належать: лелека чорний (Ciconia nigra), чайка чубата (Vanellus vanellus), лунь очеретяний (Circus aeruginosus)(Рис.3.42).



Лелека чорний (Ciconia nigra)

Лунь очеретяний (Circus aeruginosus)

Чайка чубата (Vanellus vanellus)

Рисунок 3.42 — Малорозповсюджені види птахів, які втратили місця живлення та гніздування внаслідок знищення комплексу ставків в процесі будівництва житлових комплексів *(репрезентативні фото видів взято з інтернет-джерел, див. перелік посилань на фотоматеріали, та їхніх авторів).*

3.11 Оцінка якості візуального середовища в межах території досліджень

Візуальним середовищем визначаємо, увесь видимий простір навколишнього середовища, що сприймається органом зору людини, яка є частиною довкілля. Відповідно візуальним забрудненням вважаємо таке забруднення навколишнього видимого середовища, що спотворює природне (натуралістичне) його сприйняття. До основних елементів забруднення належать гомогенні та агресивні візуальні поля, техногенні об'єкти, а також об'єкти що посилюють елементне та деструктивне хаотичне накопичення: ТПВ, будівельне сміття, лінії електромережі, відсутність елементів благоустрою, зелених насаджень, суцільна забудова та відсутність відкритих просторів, перенаселення невеликих ділянок, а також масовість об'єктів, які не притаманні природному середовищу.

Візуальне забруднення найбільший негативний вплив здійснює на стан зорового апарату людини, нервової системи та ментального здоров'я. Зоровий апарат людини зазнає значного впливу через одноманітність інформації (гомогенні візуальні поля), що надходить при бінокулярному зорі до мозку, так як домінантні, природні та приємні для сприйняття об'єкти відсутні, це в свою чергу призводить до дискомфорту та фізіологічних порушень функцій зору, зорової пам'яті. До прикладу, наявність в полі зору однакових сірих будівель, затемненого середовища із недостатністю сонячного світла, зокрема через закритість просторів, особливо в період поза вегетаційним, оскільки переважна більшість деревної та чагарникової рослинності міст належить до листопадової, спричинює пригнічений та депресивний настрій, який так і ідентифікують як осіння або сезонна депресія [23].

Переважна кількість «візуальних картинок», які ми спостерігаємо поза межами власного житла це рекламні банери, сірі будівлі та штучне середовище, яке пригнічує емоційний стан та нервову систему. Зокрема у дослідженні [24], наведено, що візуальне забруднення має такі наслідки для здоров'я людини як: постійне відволікання, синдром дефіциту уваги, втома очей, зменшення різноманітності думок, втрата цілей та особистісної ідентичності, стресогенність та тривожність через штучні краєвиди, виснаження, депресії, ревматичні захворювання, хаотичні зображення зменшують здатність мозку приймати чіткі та виважені рішення, особливо у дітей. Темні, сірі пригнічені поєднання кольорів довкілля змінюють сприйняття та психологічний настрій людини.

Наразі сучасна урбаністика стикнулась із проблемою зменшення кількості відкритих зелених просторів, таких як міських зелених зон та оаз, у вигляді парків, скверів, прибережних зон річок та озер, міських ботанічних садів, міні зелених просторів та локальних вертикальних озеленень. Громадськістю та прогресивними представниками департаментів благоустрою міст гостро ставляться питання щодо розширення таких зелених зон, створення зелених коридорів між районами міст та віддаленими рекреаційними об'єктами, якісні показники візуального середовища яких є високими. Окрім того, у весняно-літній, а з кліматичними змінами і в осінній періоди, різко зростає потреба містян у так званих рекреаційних відпочинкових зелених зонах, що і забезпечують максимальний візуальний контакт із природними об'єктами довкілля.

На сьогодні, спостерігаємо тенденцію до різкого збільшення та концентрації містян у парках відпочинку та набережних водних об'єктів, особливо у вихідні дні. Рекреаційне навантаження різко зростає, відповідно зелені зони не можуть вмістити таку кількість людей, якість візуального середовища через надмірну кількість осіб різко зменшується. Відповідно, постає проблема розширення доступу до естетично привабливих природних територій, що можуть забезпечити рекреаційну функцію для мешканців віддалених районів міста, тобто до можливості екологічного використання локальних територій з метою зменшення впливу на містян візуального забруднення в межах урбосистеми, оскільки комфортне візуальне середовище, сприяє здоров'ю людини, її працездатності, покращенню психологічного стану.

В межах урбанізованих територій, Закон України «Про благоустрій населених пунктів» [25] ст.22 визначає необхідність покращення естетичного вигляду територій міст чи селищ. Законодавство України володіє рядом підзаконних актів, що визначають якість урбанізованого середовища за параметрами візуального забруднення та візуальної якості довкілля, зокрема це ДБН Б.2.2-12:2019, ДБН Б.2.2-5:2011 зі змінами, ДБН В.2.2-41:2019, ДСП 173-96 зі змінами, ДСП-145, де зазначена необхідність застосування планувальних рішень у гармонізації із природними ландшафтами та виділенням домінантних природних об'єктів.

Для оцінки візуальної середовища, в межах проектного дослідження, було визначено 15 точок спостереження, які рівномірно розташовані вздовж берегової лінії водотоків річки Млинівки (Стебницької) та р.Радчанки (див. рис 3.43).

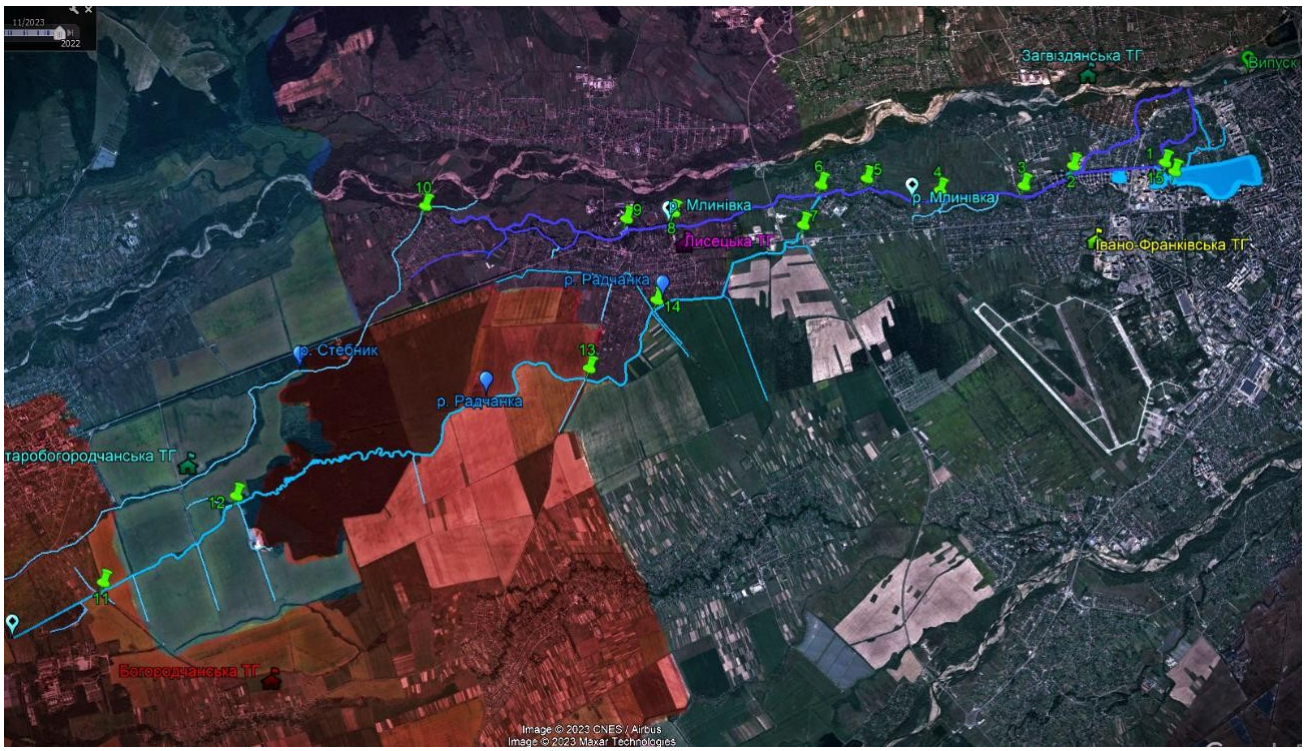


Рисунок 3.43 – Розташування точок спостереження оцінки візуальних впливів вздовж берегової лінії р. Млинівки та р. Радчанки

Оскільки, руслові ділянки річок знаходяться не лише на території Івано-Франківської МОТГ, то дослідження були розширені та включали населені пункти, що розташовані на землях Богородчанської, Старобогородчанської, Лисецької територіальних громад. Детальний перелік точок спостереження, населених пунктів, об’єктних прив’язок та координат наведені у таблиці 3.13

Таблиця 3.13 — Перелік точок оцінювання візуальних впливів вздовж берегової лінії р. Млинівки та р. Радчанки

№ з/п	Назва населеного пункту	Назва вулиці	Об’єктна прив’язка в межах точки спостереження	Назва водотоку	Координати точки
1	м. Івано-Франківськ	Приозерна	ЖК «Озеро», відстійник, водо-напускний канал	р. Млинівка	48.912006° 24.682422°
2	м. Івано-Франківськ	24 Серпня	Містечко «Калинова слобода», арка, ставок	р. Млинівка	48.905830° 24.669126°
3	с. Крихівці	Вивізна-Місячна	Джерело, мостик	р. Млинівка	48.900705° 24.663748°
4	с. Крихівці	Сонячна	Урочище «Багно», міст із з’єднаних труб	р. Млинівка	48.894933° 24.651787°
5	с. Драгомирчани	Староцер-ковна	Джерело, міст	р. Млинівка	48.891447° 24.639832°
6	с. Драгомирчани	Шкільна-Надрічна	Міст, зупинка громадськ. транспорту	Гирло р. Радчанки	48.887900° 24.633667°
7	с. Драгомирчани	Шкільна	Колиба «Кнайпа»	р. Радчанка	48.882827° 24.634903°
8	смт Лисець	Стефаника	Дерев’яний місток	р.	48.875849°

				Млинівка	24.614591°
9	смт Лисець	Чорновола	Ставок на річці, стадіон	р. Млинівка	48.872211° 24.608244°
10	с. Стебник	Центральна	Міст, церква Різдва Пр.Богородиці	р. Стебник	48.860692° 24.577381°
11	с. Похівка	О.Гірника	Річка проходить через дорожню трубу (дорога до с. Похівка), с/г поля, в далині Богородчанське ЛВУМГ	р. Радчанка	48.804330° 24.566940°
12	Землі Старо- богородчанської ТГ	Технічна дорога	Урочище Мочари, полігон ТПВ, ГРП	р. Радчанка	48.820868° 24.577906°

№ з/п	Назва населеного пункту	Назва вулиці	Об’єктна прив’язка в межах точки спостереження	Назва водотоку	Координати точки
13	смт Лисець	Іваниківська	Меліоративні поля	р. Радчанка	48.855331° 24.617179°
14	смт Лисець	Радчанська-Польова	Міст біля лікарні	р. Радчанка	48.866231° 24.620559°
15	м. Івано-Франківськ	Мазепи	Міське озеро, вихід каналу до міського озера	Міське озеро	48.911703° 24.684721°

3.11.1 Методика оцінювання якості візуального середовища урбанізованих комплексів

Оцінка якості візуального середовища проводилась за захищеною бальною методикою [26] з використанням авторського програмного продукту «VisualEcoSafety». За елемент візуального середовища був виділений певний об’єкт, або кілька об’єктів, які цілком сприймаються, як домінуючий фактор на території спостереження.

Критерії оцінки візуального середовища були розділені на три групи. Першу групу візуальних впливів складають природні об’єкти та загальне враження від території, що оцінюється, якщо домінантний природній об’єкт у точці спостереження відсутній. До другої групи були віднесені об’єкти антропогенного та техногенного походження. До третьої групи належать фізіономічні характеристики території урбосистеми. Фрагмент шкали оцінки візуальних впливів та критеріїв наведений на рис.3.44

Загалом шкала оцінки візуальних впливів містить 30 критеріїв, для окремого критерію максимальний бал становив 2 бали, відповідно точка спостереження, що оцінюється та є максимально природно-естетично привабливою може отримати 60 балів.

Критерії та шкала оцінки візуальних впливів

№¶ ч/ч	Ознаки·візуального·впливу	Шкала·балів	Ознака·балу
	I.Оцінка·природних·об’єктів·(загальне·враження·від·території,·що·оцінюється)		
1	Виділення·домінанти·(вражаючого)·в·досліджуваній·ділянці	0	не·виділяється
		1	частково·потрапляє·в·поле·зору
		2	чітко·виділяється
2	Барвистість·(кількість·кольорів)·і·виразність·кольорів	0	одноманітні·сірі·кольори
		1	різноманітність·кольорів·більше·20%
		2	різноманітність·кольорів·більше·50%
3	Натуральність·(природність,·незайманість)·території	0	немає
		1	середня
		2	значна
4	Сезонна·аспектність·стосовно·зелених·насаджень·у·період·вегетації	0	невиразна
		1	змінюється·раз·за·вегетаційний·період
		2	змінюється·частіше
5	Наявність·та·масштабність·річок	0	немає
		1	середня
		2	велика
6	Меандрованість·річок	0	не·виділяється
		1	слабка
		2	значна
7	Наявність·та·масштабність·озер	0	немає
		1	середня
		2	велика
8	Чіткість·прибережної·зони·та·пляжів	0	не·виділяється
		1	слабка
		2	чітко·виділяється
9	Чіткість·рядів·або·смуг·дерев·на·узбережжі·річки·чи·озера	0	немає
		1	середня
		2	велика
10	Загальна·лісистість·території	0	немає·або·мала
		1	середня

Рисунок 3.44 – Фрагмент шкали оцінки візуальних впливів та критеріїв за групами показників

Для визначення граничного значення візуального впливу було використано такі позначення: i –експерт; j– точки спостережень; z – критерії оцінки; E_i – кількість експертів; m_j– кількість точок (пунктів) спостережень.

А також: $V^j_{пр.z}$ – z-критерій оцінки природних об’єктів в j-ій точки спостережень; $V^j_{техн.z}$ – z-критерій оцінки антропогенних та техногенних об’єктів в j -ій точці спостережень; $V^j_{фіз.z}$ – z-критерій оцінки

фізіономічної характеристики території в *j* -ій точці спостереження; $O^{j}_{пр.z}$ – оцінка критерію природних

об'єктів в *j* -ій точці спостереження; $O^{j}_{антр.z}$ – оцінка критерію антропогенних та техногенних об'єктів в *j* -ій

точці спостереження; $O^{j}_{фіз.z}$ – оцінка критерію фізіономічної характеристики території в *j* -ій точці спостереження. Для запропонованого методу оцінювання візуальних впливів:

$$V^{m}_{пр.z} + V^{m}_{антр.z} + V^{m}_{фіз.z} = 30$$

$$\sum_{m}\sum_{z}(O^{m}_{пр.\ z} + O^{m}_{антр\ .\ z} + O^{m}_{фіз\ .\ z}) = 60$$

Градація шкали розподілена таким чином: 0-20 балів – оцінюємо візуальний вплив як «задовільний», 21-40 балів – «помірний» вплив, 41-60 - візуальний вплив «прийнятний».

У виконанні проектних завдань було задіяно 4 експерти, які на місці досліджень проводили оцінку впливів, такий елемент експертної оцінки був використаний для уникнення суб'єктивності. Для отримання результатів оцінки, бальна оцінка підсумовувалась за кожним критерієм по кожній точці для чотирьох експертів окремо, згодом кінцевий результат осереднювався, в разі якщо підсумковий бал одного з експертів суттєво (більше ніж на 5 балів) відрізнявся від думки інших експертів, такий підсумковий бал не враховувався і осереднювались результати трьох чи двох експертів. Кінцевий підсумковий бал можемо ідентифікувати як показник візуальної якості довкілля.

Табличні форми із результатами досліджень експертів наведені у Додатку 7.

Формування матриці балів для проведення статистичної обробки даних по групам критеріїв здійснювалось у середовищі Microsoft Excel, відмітки точок спостереження та зображення водотоків були наведені із використанням дистанційних знімків у програмі Google Earth Pro.

3.11.2 Розрахунки показника візуальної якості з урахуванням домінантних об'єктів: р.Млинівки та р.Радчанки

Результати оцінки візуальних впливів та визначення показника візуальної якості довкілля вищезазначених точок спостережень розподілені наступним чином (див. рис. 3.45). Найменшу візуальну якість довкілля отримала точка 12, розташована на землях Старобогородчанської територіальної громади (див. рис. 3.46). Територія відведена під полігон ТПВ, містить газорозподільну станцію, під'їздні шляхи ускладнені та еродовані, відведені комунікації вкриті корозією, фізіономічні характеристики території переважно антропогенного походження, візуальний вплив – задовільний.

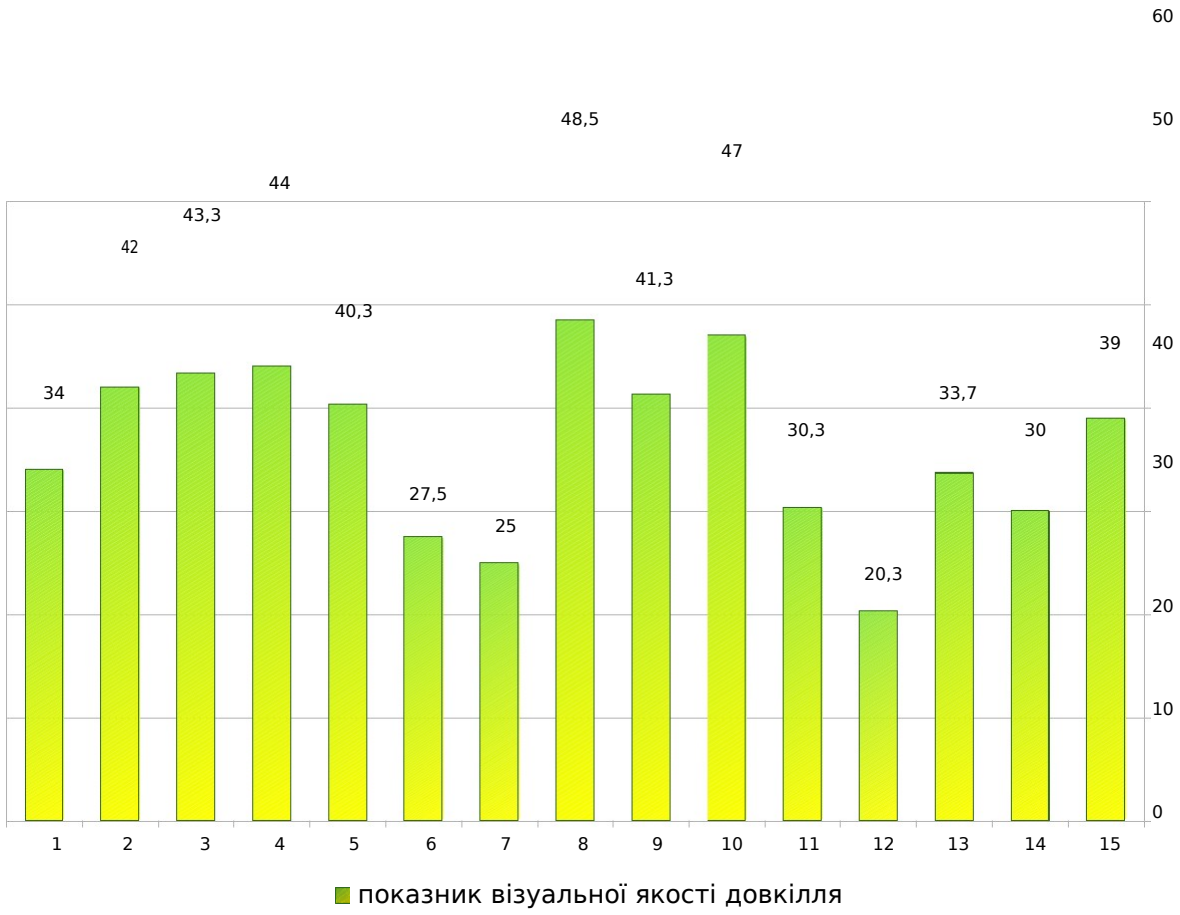


Рисунок 3.45 – Результати оцінки показника візуальної якості довкілля вздовж берегової лінії р. Млинівки та р. Радчанки

Точки дослідження 6 та 7 розташовані в межах с. Драгомирчани отримали 27,5 та 25 балів, що відповідає помірному візуальному впливу (рис.3.47-3.48). Попри наявність малого водотоку, берегова лінія перевантажена антропогенними об’єктами – надзвичайна близькість асфальтованої дороги до водотоку, невдале поєднання дитячого майданчика та зупинки громадського транспорту, що може спричинювати у зливові періоди надходження мастил, бензину до русла річки, розташування торгівельного вагончика із зовнішнім складуванням будівельних матеріалів, розташування біотуалету навпроти майданчика закладу громадського харчування (колиби) і т.д.

Рисунок 3.46 - Точка спостережень 12, розташована на землях Старобогородчанської територіальної громади

Найвищі бали візуальної якості довкілля отримали 8 та 10 точки спостереження (див. рис.3.49), що розташовані у смт. Лисець та с. Стебник відповідно. Надзвичайно високий потенціал до розвитку еколого-естетичних функцій території досліджень відображений у домінантних об’єктах у смт. Лисець на р.Млинівка, природна берегова лінія із притаманною екосистемою рослинності прекрасно збережена, на території дослідження були представлена багаторічна деревна рослинність, меандрованість руслового потоку була чітко виражена, візуально оцінені якісні показники води високі, територія облаштована малими архітектурними формами із природних матеріалів – дерев’яний мостик, присутні культові споруди, як об’єкти культурно-історичної цінності, територія малозмінена, фізіономічні характеристик території природного походження.

Рисунок 3.47 - Точка спостережень 6, розташована в с.Драгомирчани

Рисунок 3.48 - Точка спостережень 7, розташована в с.Драгомирчани, вул. Шкільна

Точки досліджень 2, 3, 4, 9 розташовані у м.Івано-Франківську, с.Крихівці та смт. Лисець також відповідають, за результатами оцінки, прийнятному візуальному впливу, та володіють потенціалом високої візуальної якості довкілля.

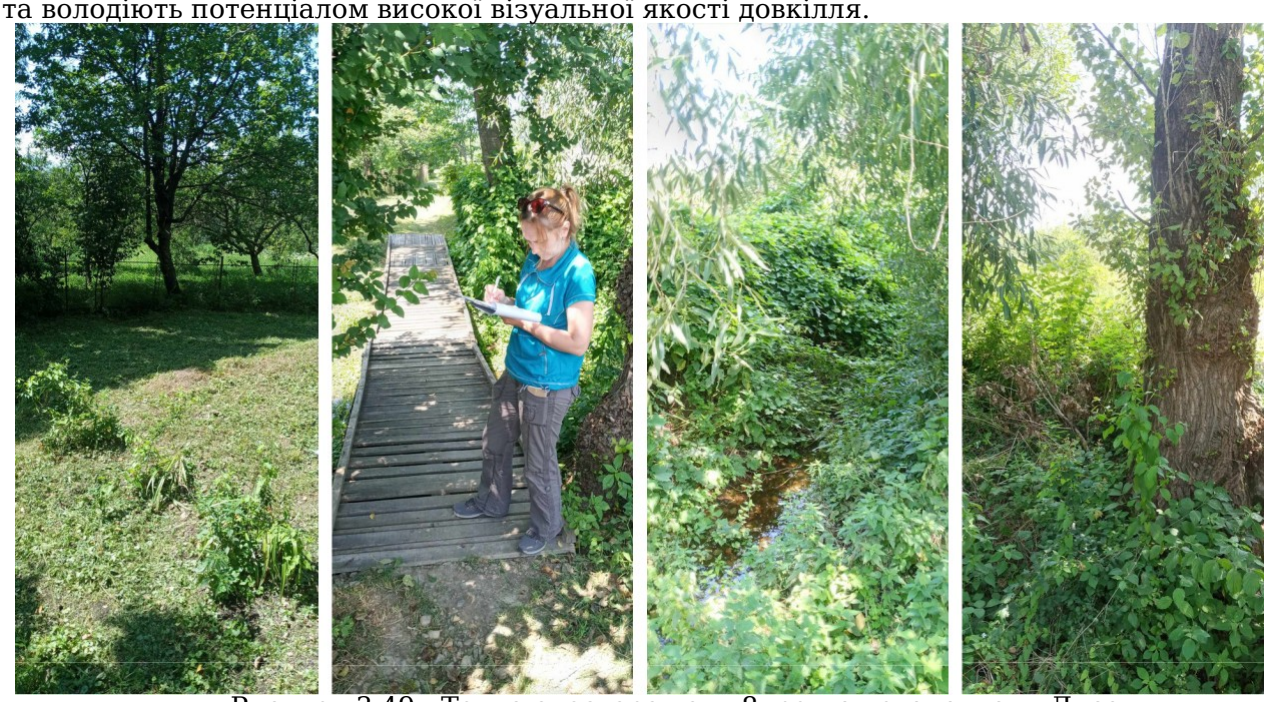


Рисунок 3.49 - Точка спостережень 8, розташована в смт.Лисець

Помірному візуальному впливу відповідають точки 1, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15 берегової лінії р. Млинівки та р. Радчанки із виходом водного потоку до міського озера в м. Івано-Франківську.

3.11.3 Характеристика візуальних впливів та забруднення візуального середовища

Для визначення внеску кожної з трьох груп критеріїв, що оцінювались – природні об’єкти, антропогенні та техногенні об’єкти, фізіономічні характеристики території був застосований метод розрахунку відносного показника візуальної якості довкілля. Для цього підсумовувались бали, виставлені експертами, отримані у кожній з груп критеріїв, осереднювались та ділились на кількість критеріїв, що містить група. В результаті ми отримали показник, що відображається певною групою критеріїв. Оскільки максимальний відносний показник може відповідати лише 2-ом, то за наведеною діаграмою (див. рис.3.50) можемо охарактеризувати за якою з груп критеріїв здійснюється найбільший внесок до показника візуальної якості довкілля та на яких територіях можна покращити візуальну якість відносно точкової ділянки спостережень.

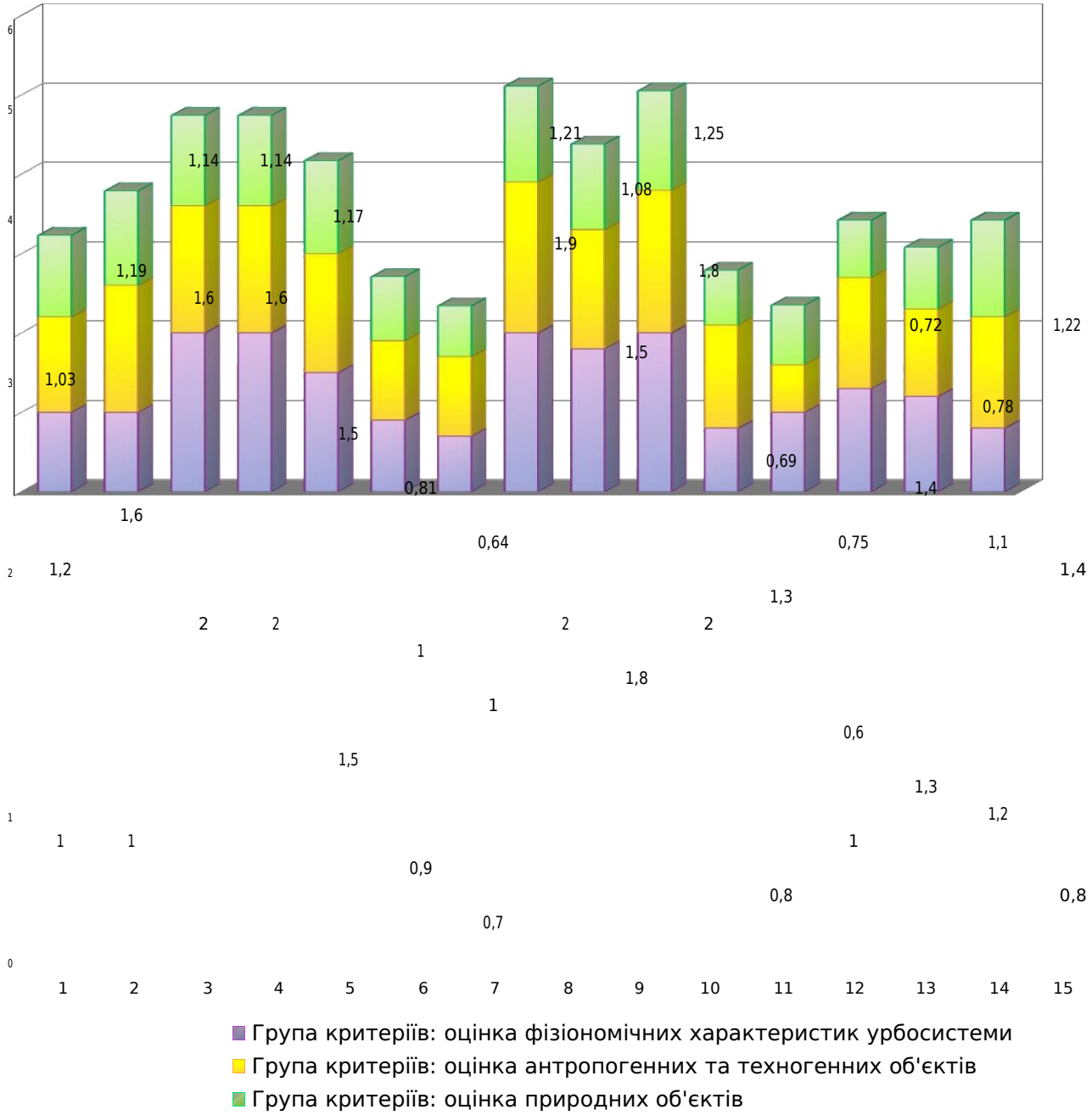


Рисунок 3.50 – Загальний розподіл відносного показника візуальної якості довкілля за групами критеріїв на точках спостереження

За групою «Оцінка природних об’єктів (загальне враження від території, що оцінюється)» більше половини критеріїв у цій групі чітко відображені на території досліджень, зокрема – барвистість території, сформована прибережна зона, наявність та меандрованість річок, змішаність та різноманітність стану деревостанів, виділяються вражаючі домінанти природного походження, натуральність (природність) території забезпечені на 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15 точках спостережень. Максимальна природність серед зазначених точок представлена у 10 та 15 точках, хоча найвищий загальний бал візуальної якості мала 8 точка.

За групою «Оцінка антропогенних та техногенних об’єктів (різноманітність і доцільність антропогенних об’єктів)» більше половини критеріїв у цій групі відсутні та не відображені на території досліджень, зокрема – урбанізованість, хаотичність, наявність рекламних банерів, місць для збору ТПВ, що є у полі зору, територія мало змінена людською діяльністю, поєднана із природними об’єктами, сільськогосподарські поля відсутні або поєднані із одноповерховою житловою забудовою, візуально не помітні великомасштабні інженерні споруди, присутня достатня кількість візуально приємних для споглядання об’єктів із різноманітністю елементів. Така візуальна ситуація відображена на 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 точках спостережень. Точки спостережень 6 та 7 були перевантажені антропогенними об’єктами, що проаналізовано вище, на 12 точці спостережень розташоване сміттєзвалище, що різко погіршує показники візуальної якості довкілля, попри наявність в полі зору лісової смуги та водотоку.

За групою «Оцінка фізіономічних характеристик урбосистеми» максимальна природність запахів та звуків природи відображена на точках 3, 4, 8, 10, що також мають найвищі показники візуальної якості довкілля (див.рис.3.49). У точках 1, 2, 5, 9, 12, 13, 14 більше половини критеріїв відображають поєднання запахів природного та антропогенного походження та тихі поодинокі звуки техногенного походження. Помірна ситуація у цій групі критеріїв відображена на точках 6, 7, що розташовані у с. Драгомирчани поблизу автомобільної дроги, що погіршує акустичну та фізіономічну ситуацію території. На точці 11 у с. Похівка під час проведення досліджень зафіксовано злив мастил поблизу ґрунтової дороги, що спричинили різкий токсичний запах на значній площі. Точка 15, це територія Івано-Франківського міського озера перенасичена кількістю відпочивальників, що створюють шум антропогенного походження, також поруч розташований скейт майданчик, автостоянка готелю «Рейнкарц» із активним паркуванням автомобільного транспорту, що спричинює різкі звуки та запахи від роботи двигунів авто .

3.11.4 Пропозиції щодо покращення візуальної якості довкілля та збереження природного естетичного потенціалу берегової лінії водотоків Млинівки (Стебницької) та Радчанки

Для зменшення візуального забруднення і підвищення показника візуальної якості довкілля на території руслових ділянок річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки в межах Івано-Франківської МОТГ, Богородчанської, Старобогородчанської, Лисецької територіальних громад необхідна реалізація конкретних планувальних рішень щодо урбанізованих територій, а в межах природних (незайманих) ділянок

максимального дотримання принципу невтручання, що відповідатиме збереженню естетичної цінності та візуальному комфорту довкілля.

Підтримка таких рішень обґрунтована застосуванням рядом законодавчих актів та державних будівельних норм. До прикладу, у Законі України «Про природно заповідний фонд України» розділ 1, ст. 6 [27], чітко виділена необхідність охорони територій та об’єктів, що мають особливу естетичну цінність, окрім екологічної чи наукової цінності.

Отже, для покращення візуальної якості довкілля в межах досліджених ділянок можуть бути застосовані такі рішення та пропозиції:

1. Внести зміни до місцевих нормативних актів, що регламентують проведення заходів по благоустрою територій Івано-Франківської, Лисецької, Старобогородчанської громад, акцентувавши необхідність мінімального змінення природних річкових ландшафтних комплексів, таким чином зберігаючи естетичний потенціал довкілля.
2. Інформувати громадськість зазначених територій про причини візуального забруднення та його можливі наслідки для довкілля і здоров’я населення, особливо дітей. Формування важливості звички до здорового візуального (зорового) середовища.
3. Рекомендувати місцевим громадам проводити регулярні заходи із очищення та впорядкування берегової лінії водотоків Млинівки, Радчанки, Стебника поєднуючи їх із екоосвітніми акціями.
4. Івано-Франківській МОТГ рекомендувати розширення рекреаційних територій за рахунок розробки екологічних стежок, історичних реконструкцій вздовж річок Радчанки та Млинівки, облаштувати джерела питної води, що виходять на денні поверхню на території с.Крихівці та с.Драгомирчани. Такі рішення дозволять зменшити рекреаційне навантаження на ділянки міського озера та парку відпочинку у вихідні чи святкові дні.
5. Старобогородчанській громаді ініціювати проектні рішення щодо можливості зменшення площі полігону ТПВ, використовуючи сучасні підходи до системи управління побутовими відходами на відповідність положенням Закону України «Про управління відходами» № 2320-IX від 31.03.2023 р.
6. Зменшити використання рекламних банерів, облаштовувати контейнерні майданчики для збору ТПВ, у спеціально відведених місцях, з обмеженням потрапляння в поле зору на відкритих просторах, змінити колір фарбування масштабних електротехнічних об’єктів (ЛЕП, станцій розподілу) з чорного на сіро-блакитний, на зразок застосування такої практики на території Республіки Польщі.
7. Зменшити вплив агресивних та гомогенних візуальних полів за рахунок застосування екологічно прийнятних рішень: зміни колористики, візуального відокремлення територіально масштабних об’єктів за допомогою принципів ландшафтного дизайну. Хоча ступінь природних ділянок та зелених насаджень в межах території досліджень достатній, рекомендовано застосування вертикального та горизонтального озеленення в межах населених пунктів м.Івано-Франківська (містечко «Калинова Слобода», ЖК «Озеро,», «Міленіум») та приміської території с.Крихівці, с.Драгомирчани. Такі рішення формуватимуть домінуючі, природні, візуально приємні осередки озеленення, особливо у період вегетації.

РОЗДІЛ 4

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОТОКІВ р. МЛИНІВКИ ТА р. РАДЧАНКИ

4.1 Дослідження гідроморфологічних характеристик водотоків

4.1.1 Витік і гирло

Р Млинівка. Історичні джерела свідчать про те, що водний потік р. Млинівка ідентифікується за приналежністю до населених пунктів (Млинівка Стебницька, ін. вар. Креховецька) в межах яких проходить русло, у зв'язку із розповсюдженим використанням даного найменування для інших водотоків на території району, області та з метою уникнення літературної плутанини.

В сучасних звітах та публікаціях річка Млинівка, яка живить міське озеро більш відома як така, що протікає на території с. Крихівці та Драгомирчани а інформація про стан водотоку в місцях витоку донедавна була відсутня. Проте у 2016 році було проведено первинне обстеження русла та проаналізовано стан русла від м Івано-Франківська до с. Стебник, ця інформація була опублікована в науковій статті [8]. Піший маршрут пролягав вздовж русла, в результаті чого було встановлено та описано фактичну ситуацію, ідентифіковано притоки, місця виходу підземних вод та впадіння їх у основне русло Млинівки.

За даними повторних польових спостережень у 2023 році було ідентифіковано найвіддаленіші відгалуження основного русла які утворені внаслідок виходу підземних вод на денну поверхню на околицях с. Стебник та смт Лисець, які фактично можна вважати природними витоками цієї річки. (Рис. 4.1 фото 1-3). Крім того природне русло на цій території пересікають штучно створені канали, які прокладались у минулих століттях для спрямовування води з р. Бистриці Солотвинської в русло Млинівки з метою підвищення її водності і використання води в господарських цілях протягом всього року. В процесі розвитку території населеного пункту с. Стебник, частково на природні витоки мало вплив прокладання місцевих доріг, що відрізало деякі віддалені невеликі природні рукави та борозни, частково вони змінені на фоси та невеликі канали для відведення дощових та талих вод з території села, які функціонують в даний час.

Рисунок 4.1 — Витоки р. Млинівки (фото від 6. 05.2023 року)
На фото 1-3 позначено русло та його бокові відгалуження у верхній течії р. Млинівки (Стебницької (околиці с. Стебник та смт Лисець)

Проте, за даними досліджень ще у 2016 році встановлено, що востаннє течія в руслі річки на відрізку від с. Стебник до с. Драгомирчани спостерігалась у 2010 році. Після паводку у цьому році було перекрите сполучення русла Млинівки з р. Бистрицею-Солотвинською у с. Стебник, що призвело до швидкого заростання русла, часткового засипання, та фактично поступового знищення водотоку. З 2016 року мінімальна течія на цій ділянці була після дуже сильних опадів. А у 2023 році виявлено, що дощові опади та підземні води які просочуються на поверхню утворюють застійні зони з водою в руслі в більш понижених місцях.

Від території с. Драгомирчани до гирла, течія в Млинівці більш стійка протягом року, і навіть в посушливий період мінімальна витрата води присутня саме за рахунок численних виходів підземних вод у цих місцях.

В нижній течії русло річки також змінене під впливом розбудови міста. Нижче місця водозабору у міське озеро русло проходить через територію садівничого товариства «За Мир» і біля вул. Набережна ім. В. Стефаника заведене в підземний трубопровід. Випуск води здійснюється у р. Бистриця-Солотвинська поблизу території садівничого товариства «Прикарпаття».

Частково гирлом р. Млинівки також виступає Міське озеро. Станом на 2023 рік, весь обсяг води в річці скеровується у озеро, що фактично висушує русло Млинівки нижче по течії. Скид води з озера відбувається шахтними водовипусками, один з яких спрямовує воду в підземний колектор, який прокладений до Бистриці Солотвинської в районі Муніципального центру Дозвілля, а інший скидає в старе русло Млинівки поблизу рятувальної станції, яке проходить паралельно вул. Ленкавського по території садівничого товариства і також через підземний трубопровід відводиться в заплаву р. Бистриці Солотвинської. Фото та опис водовипусків представлені на рис. 4.2, фото 1-4.

Рисунок 4. 2 — Гирло р. Млинівки (фото від 5. 10 та 18. 10.2023 року): 1 — випуск води з підземного колектора в районі садівництва “Прикарпаття”; 2 - гирло р. Млинівки в заплаві р. Бистриці Солотвинської після випуску з колектора наведеного на фото №1; 3 — випуск води міського озера через підземний колектор в районі Муніципального центру дозвілля; 4 — Стік води в русло р. Бистриця-Солотвинська після випуску з колектора що на фото 3;

Р Радчанка. Витоки р. Радчанка були чітко ідентифіковані в історичних джерелах, оскільки річка протікає відкритою плоскою рівниною і її русло нерозгалужене та не перетиналось штучними каналами. Зокрема в географічному словнику часів «Королівства Польського» зазначено, що річка бере початок з під пагорба Горохолинського поля на абсолютній відмітці 347 м над рівнем моря та впадає в потік Рудка на території с. Драгомирчан. За даними польових спостережень 6.05. 2023 було обстежено ділянку тільки від смт Лисець до гирла. Витоки було чітко ідентифіковано повторним спостереженням під липневих паводків 15.07.2023 року, а відомості враховано при складанні карти гідрографічної мережі території. За даними обстеження встановлено, що сучасний витік знаходиться на околицях Богородчанської компресорної

станції (Лінійне виробниче управління магістральних газопроводів), і починається на відмітці 338 м над рівнем моря

неглибоким майже прямим каналом (природна звивистість русла змінена під впливом сільськогосподарських робіт). При прокладанні асфальтованої дороги 0090101 (вул. Петраша), ця дорога фактично відмежувала ту частину русла, яке знаходилось в межах Горохолинського поля, і його роль втрачена. Стік річки у верхній частині русла формується тільки під час опадів. В посушливі періоди русло безводне, а в нижній течії стік мінімальний, за рахунок живлення ґрунтовими водами на території урочища «Мочари». Гирло річки розташоване на території с. Драгомирчани на перехресті вул. Шкільна — Незалежності. Ним є сучасне русло р. Млинівки Стебницької. Витоки та гирло р. Радчанки представлені на рис.4.3, 4.4.

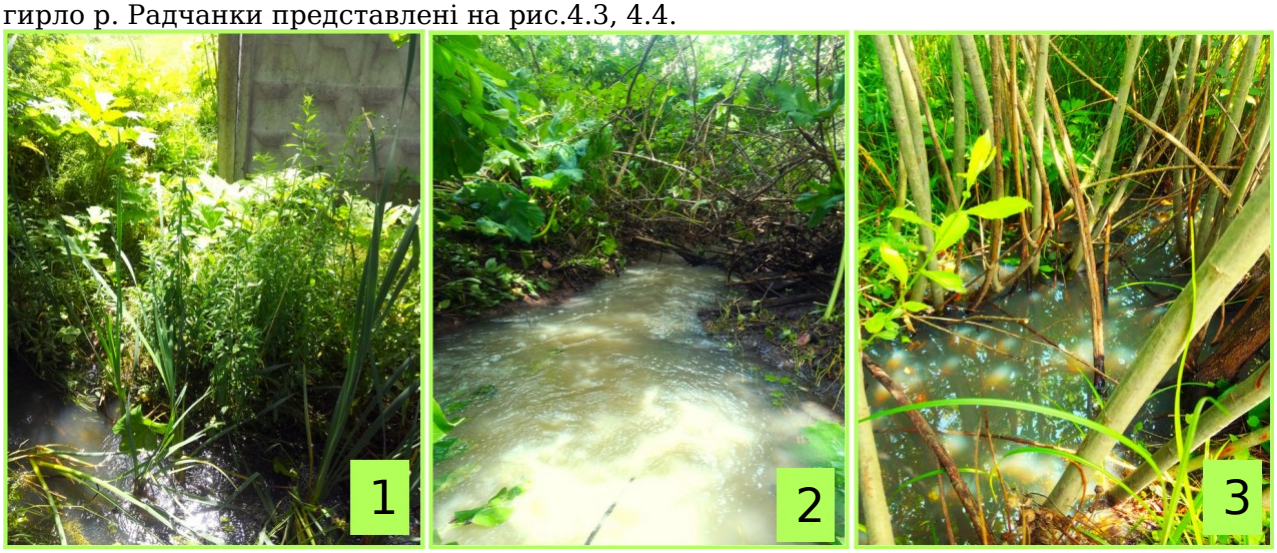


Рисунок 4.3 — Витоки р. Млинівки (фото від 6. 05.2023 року)
На фото 1-3 позначене русло та його бокові відгалуження у верхній течії р. Радчанки (околиці ЛВУМГ);

Рисунок 4.4 — Витоки р. Млинівки (фото від 17. 10..2023 року). Перехрестя вул. Шкільна - Незалежності, с. Драгомирчани Івано-Франківської обєднаної територіальної громади.

4.1.2 Річкова мережа

Характер з’єднання приток з головним руслом та їх розташування в річковій системі впливають на тривалість та форму хвилі повені і паводків. У витягнутому басейні з рівномірним розташуванням приток добігання опадів до замикаючого створу більш тривале, і паводок має виположену форму. Проте для малих водотоків таких як р. Млинівка чи р. Радчанка такі висновки робити складно з огляду на значну видозміну природних умов під впливом господарської діяльності (випрямлення русла, розорювання земель), та загалом невеликої протяжності річок і їхнього басейну. Це безпосередньо впливає на швидкість стікання опадів з поверхні водозбору та проходження руслом. Гідрографічна мережа території досліджень (Рис.4.5) розглядається як частина річкової системи басейну Бистриці Солотвинської.

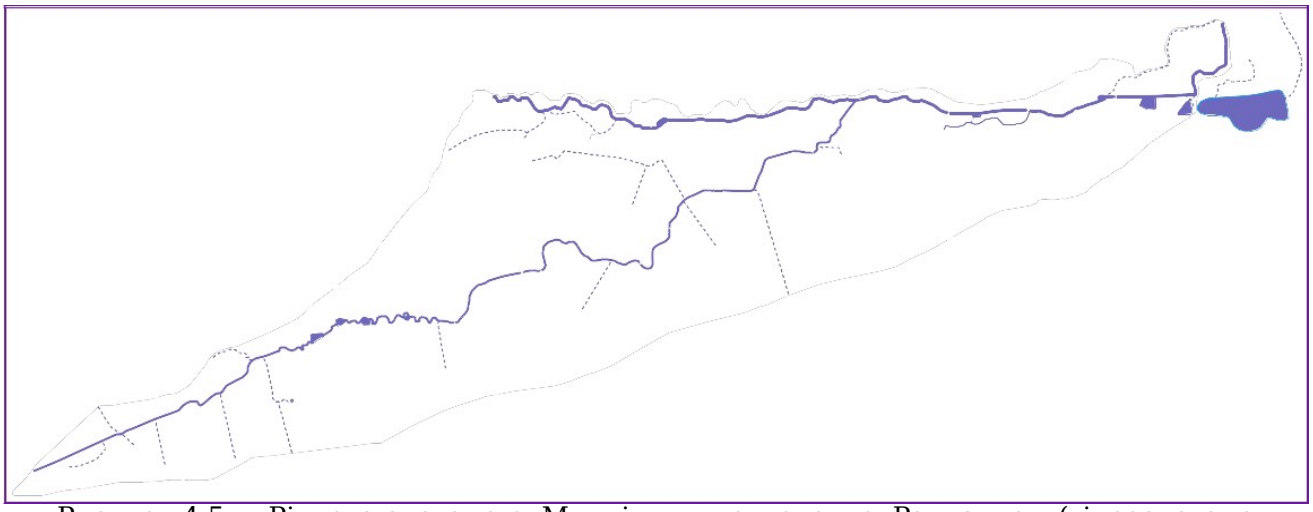


Рисунок 4.5 — Річкова система р. Млинівки з притокою р. Радчанкою (гідросистема Міського озера)

У межиріччі двох Бистриць на поверхні Бистрицької низовини її утворюють постійні і тимчасові водотоки, заболочені землі, ставки та озера. Ця річкова система складалась впродовж багатьох тисячоліть під впливом геологічних чинників, основні її контури визначаються первинним рельєфом поверхні який змінювався ерозійною діяльність водних потоків. Утворення правих приток Бистриці Солотвинської р. Млинівки (Стебницької) з її притокою Радчанкою, р. Стебник, та їхніми окремими рукавами відбувалось під дією води яка стікала по поверхні землі в напрямку зниження абсолютних відміток рельєфу, утворювала мілкі ерозійні борозни і промоїни, які простягались паралельно один до одного. Із збільшенням кількості води внаслідок інтенсивних та частих опадів ці промоїни з’єднувались між собою, тальвег знижувався і утворювались не великі сухоріччя чи яри. Із збільшенням глибини внаслідок розмивання ґрунту та порід постійна течія у вигляді струмків та водотоків навіть під час посухи з'явилась тоді коли розкрився поверхневий водоносний горизонт підземних вод. Визначеної межі між струмком та малою рікою немає, перший відрізняється малими розмірами та відсутністю в його долині заплави і терас.

За даними польових досліджень, багаторічних спостережень, вивчення картографічних матеріалів, планів та схем можна стверджувати що р. Млинівка Стебницька русло якої проходить в підніжжі другої надзаплавної тераси Бистриці Солотвинської утворилась під впливом дещо інших геологічних чинників ніж інші водотоки р. Радчанка чи р. Стебник. Починаючи від території міського озера (стадіон ПНУ ім. В. Стефаника) аж до с. Стебника підземні води мають численні виходи на денну поверхню. Така особливість не є результатом лише інфільтрації атмосферних опадів і виходом їх в підніжжі терас та долин. Стабільність притоку підземних вод та стоку з р. Млинівки на відрізку Драгомирчани — Крихівці підтверджує дані про те що ґрунтові води в межиріччі двох Бистриць підживлюються в результаті інфільтрації з річки Бистриці Надвірнянської і по низхідній площині рухаються в напрямку до річки Бистриці Солотвинської, частково підживлюючи її. Це обґрунтовує наявність значної кількості джерел на цьому відрізку і досить стійкий їхній дебіт.

Дані про нестабільність течії у р. Радчанка, яка в літній посушливий період взагалі може бути відсутня (2016 -2017 р) вказують на те, що перший від поверхні водоносний горизонт не достатньо розкритий, а річище ще не розмите достатньо, щоб в посушливий період підтримувати постійну течію. Стік з цієї річки в основному формується за рахунок інфільтрації атмосферних опадів в межах водозбору. В подібних умовах формується стік з річок Стебник (басейн Бистриці Солотвинської), р. Похівка та р. Млака (басейн Бистриці Надвірнянської), які є на даній території. Проте значний вплив на річище і водоносний горизонт, що підживлює ці річки тут мали осушувальні роботи. В процесі цих

робіт русло було спрямлене штучно та ймовірно поглиблене, що змінило характер подальшого розмивання русла річки.

На основі цих даних а також історичних відомостей про водність та стабільність течій у р. Млинівці, та відомості про те що р. Радчанка визначалась раніше як права притока Рудки (гирло знаходилось на території с. Драгомирчани, власне річка Млинівка, витоки якої знаходились на території с. Стебник визначається як головна

річка в цій річковій системі, що вивчається, а р. Радчанка на даний час є її правою притокою. Попри те що водозбір останньої формується на більш віддаленій території, і протяжність русла більша це не суперечить класифікаційним вимогам, оскільки не завжди головна ріка має найбільшу довжину і розміри русла, а також вона не обов'язково найбільш повноводна в системі річок.

З огляду на те, що водотоки які вивчаються належать фактично до найдрібнішої класифікаційної категорії, визначення та диференціація водозбірних площі для них ускладнене бо вони фактично і є найдрібнішими штрихами рисунку річкової системи території досліджень. За даними супутникових знімків було визначено можливі природні та штучні, чи господарсько змінені розгалуження основного русла р. Млинівки та р Радчанки на водозбірній площі, вода по яких стікає в головне русло. В основному це канали по яких відводиться дренажний стік із розораних земель в межах вододільної лінії. В процесі польових досліджень встановлено, що під час інтенсивних опадів їхній вплив дуже суттєвий і чітко виражений саме для р. Радчанки, що в вологі періоди значно підвищує водність Млинівки як головної річки.

З'єднання таких каналів з основним руслом відбувається переважно під прямим кутом, проте загальний вигляд річкової системи р. Млинівки з її притокою Радчанкою має витягнуту деревовидну форму (рис. 4.6)

Рисунок 4.6 — Басейн р. Млинівки

Для річок, які не змінюють кардинально напрямок від витоку до гирла, коефіцієнт звивистості ріки **$K_{зв}$** визначається як відношення довжини ріки **(L)** до довжини прямої, яка з'єднує витік і гирло **(L')**.

З урахуванням умов що склалися в процесі господарського освоєння території та впливу на русла малих річок встановлено наступні характеристики, представлені в таблиці 4.1:

Таблиця 4.1 — Довжина та звивистість русел р. Радчанки та р. Млинівки

Характеристика	***Для річки Млинівки:***	***Для річки Радчанки :***
довжина водотоку **L,** км	11,5	14,7
довжина прямої **L'** що з'єднує витік та гирло, км	9,71	11,7
коефіцієнт звивистості **$K_{зв}$**	1,18	1,26

Ступінь насиченості водотоками (обводненість) характеризується коефіцієнтом густоти річкової мережі. Для розрахунків в межах басейну враховано протяжність основних русел р. Млинівки та р. Радчанки. Таким чином коефіцієнт густоти річкової мережі в межах водозбірної площі Млинівки визначається як сумарна довжина річок віднесена до площі території, і становить 0,77, що відповідає кліматогеографічним особливостям даної території.

З коефіцієнтом густини річкової мережі зв'язане поняття про довжину схилового стікання опадів. Чим рідшою є річкова мережа, тим більшу відстань повинна подолати вода по поверхні схилу до русла. Із зростанням шляху поверхневого стікання зростає витрата схилового стоку і водночас його ерозійна властивість.

Рисунок річкової мережі на досліджуваній території був змінений суттєво, про що свідчать старі топографічні карти. Значна частина пов’язаних каналів та природних русел була осушена та знищена, в процесі розвитку міської та приміської забудови. Подекуди їхні залишки та лінійні форми прослідковуються в ландшафті у вигляді збережених прирічкових зелених насаджень. Частина перетворена у фоси та канали для відведення дощових вод.

4.1.3 Водозбірна площа (поверхневий та підземний вододіли)

Сучасна площа поверхневого водозбору р. Млинівки становить 34 км^2. Визначення проводили шляхом поділу території досліджень на окремі гіпсометричні профілі та оцінкою перепаду абсолютних відміток в межах кожного профілю з застосуванням функціональних можливостей Google Earth Pro. Поряд з цим точність результатів підтверджено шляхом порівняння з даними топографічної мапи Івано-Франківська М-35-110, 1990 р. масштабу 1:100000 та топографічної карти масштабу 1:100000 Військового інституту географії, Польща 1932 р, які було накладено на супутникові знімки території. (рис. 4.7 - 4.9).

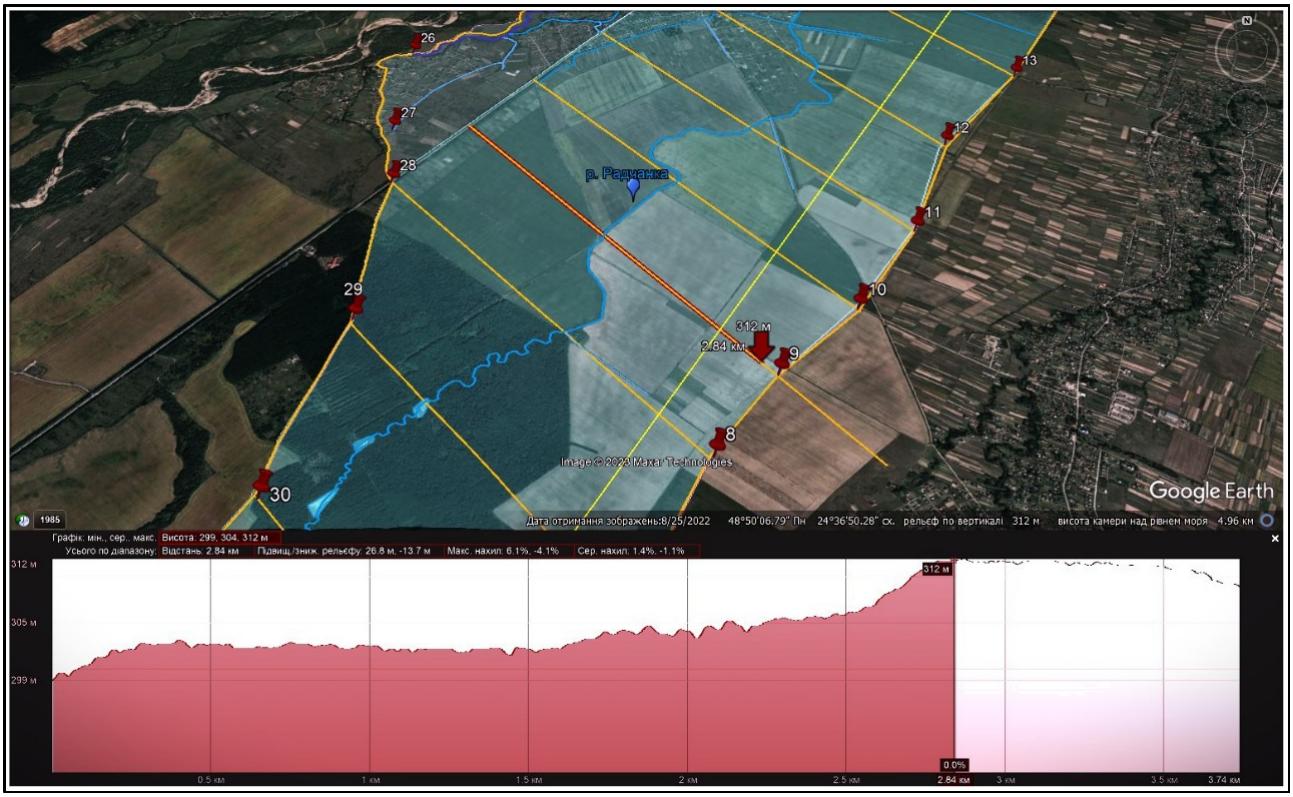


Рисунок 4.7 — Визначення площі водозбору (басейну) р. Млинівки з використанням функціональних можливостей Google Earth Pro.

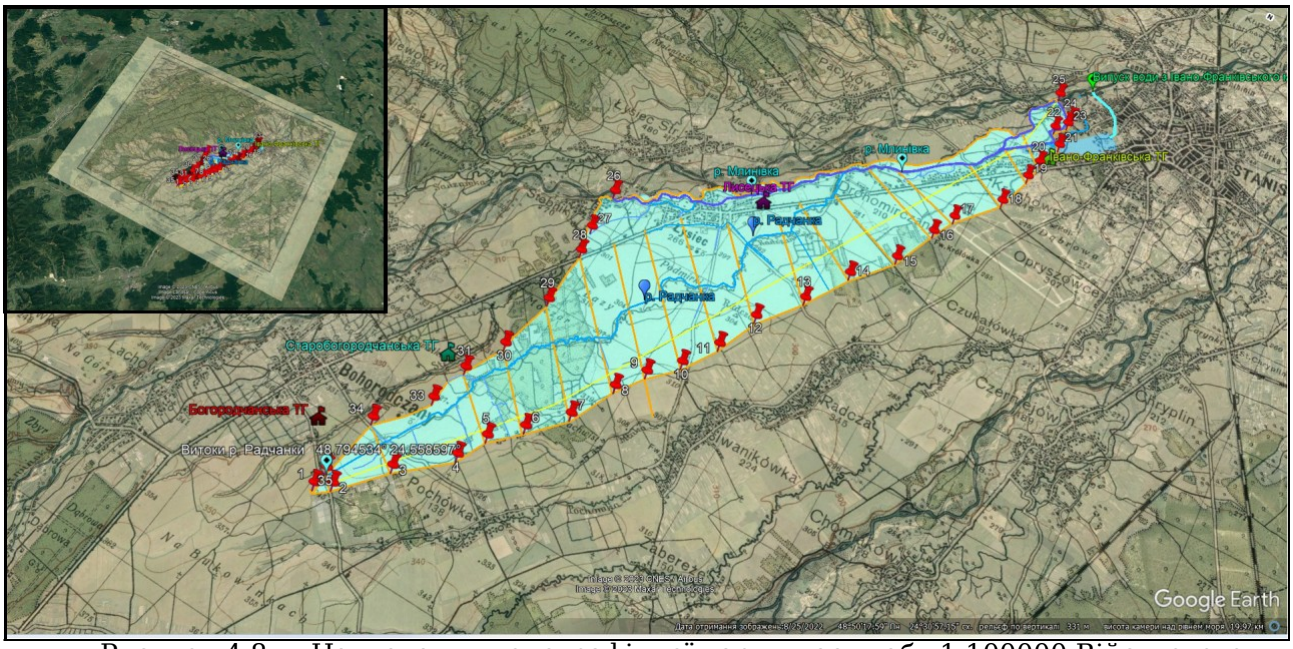


Рисунок 4.8 — Накладання топографічної карти масштабу 1:100000 Військового інституту географії, Польща,1932 р. на супутникову поверхню Google Earth Pro.

Рисунок 4.9 — Загальний вигляд басейну р. Млинівки (Стебницької) на супутниковому знімку території Google Earth Pro.

Таким чином поверхневу вододільну лінію проведено по найвищих точках місцевості, яка обмежує площу з якої вода по поверхні стікає в дану ріку. Підземний вододіл обмежує площу розповсюджених ґрунтів, з яких підземні води збираються даною рікою. Поверхневий та підземний вододіли р. Млинівки не збігаються внаслідок складного нашарування товщ гірських порід та характеру їх залягання. Зокрема у межах Івано-Франківська розподіл потужності алювію II тераси свідчить про неодноразову міграцію русла Бистриці Надвірнянської в бік Бистриці Солотвинської. Це підтверджується також перетоками ґрунтових вод між сучасними руслами цих рік. Аналіз гіпсометричної кривої, що перетинає русла Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської по лінії Чукалівка — Крихівці і проходить через долину урочища пасовище «Багно» де
в підніжжі II надзаплавної тераси знаходяться виходи на поверхню декількох джерел підземних вод свідчить, що абсолютні відмітки урізу води Бистриці Надвірнянської по перпендикулярній прямій орієнтовно на 1,5 -2 м вище над рівнем моря ніж абсолютні відмітки підніжжя 2-ї надзаплавної тераси Бистриці Солотвинської. Це визначає характер живлення цих джерел та стабільну меженну витрату води у р. Млинівці на цій ділянці. При гідрологічних розрахунках за площу басейну зазвичай приймають площу поверхневого водозбору. Основні розрахункові басейнові характеристики наведені в таблиці 4.2 Повздовжня гіпсометрична крива басейну р. Млинівки Стебницької) представлена на рис.4.10

Таблиця 4.2 — Морфометричні характеристики басейну р. Млинівки Стебницької

Морфометричні характеристики	**р. Млинівка**	**р. Радчанка (частина басейну р. Млинівки)**
Довжина вододільної лінії, км	27,3	38,4
Коефіцієнт розвитку вододільної лінії	1,32	1,36
Площа басейну, км^2	34	23,4
Довжина басейну км	18	12,3
Середня ширина басейну, км	1,88	1,88
Максимальна ширина басейну, км	4,1	3,0
Максимальна абсолютна відмітка басейну (край водозбірної площі р. Радчанки), м н.р.м	342	
Мінімальна абсолютна відмітка басейну (гирло р. Млинівки.	248	
Максимальне падіння висот басейну, м	94	
Середній повздовжній нахил басейну, %	0,5-0,8	
Середній поперечний нахил басейну, %	1,4-1,7	

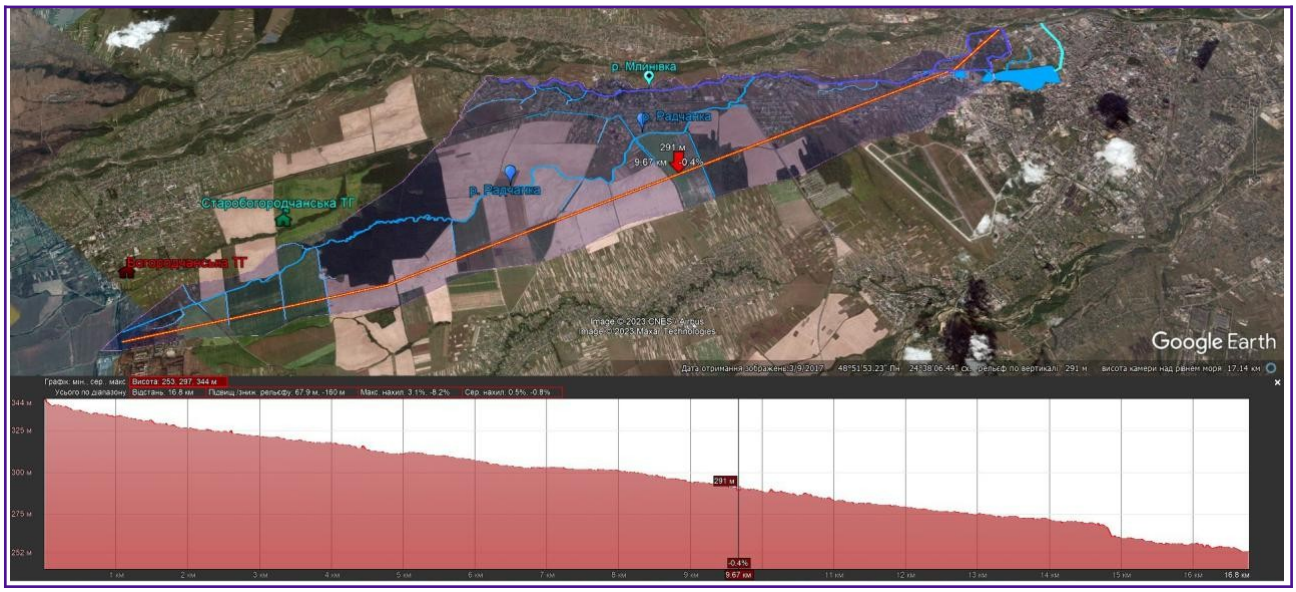


Рисунок 4.10 — Повздовжня гіпсометрична крива басейну р. Млинівки (Стебницької).

4.1.4 Повздовжній профіль річок

Повздовжній профіль річок — це крива, яка характеризує зміну нахилів поверхні води та висоти дна за течією річок (від витоку до гирла). Різниця абсолютних відміток (H) двох будь-яких точок водної поверхні або дна за довжиною річки називається падінням річки. Відношення падіння річки до довжини річки чи її окремої ділянки називається похилом річки: J = H/L.

За результатами аналізу гіпсометричних кривих побудованих на поверхні супутникового знімку Google Earth, які відповідають повздовжнім профілям річок Млинівки та Радчанки. Абсолютні відмітки дна на різних відстанях від гирла були скореговані відповідно до результатів польових досліджень в період стійкої межені за середніми значеннями глибин русла в верхній, середній та нижній течії. Гіпсометрична крива побудована на поверхні супутникового знімка не дозволяє встановити різницю між відмітками берега та дна русла річки. Повздовжні профілі перебудовані в Microsoft Excel. (Рис. 4.11). Встановлено, що для двох річок повздовжній профіль є прямолінійним, характеризується рівномірним розподілом нахилів за довжиною річки. Такий профіль є характерним для невеликих водотоків. На витоках Радчанки падіння висот дещо більше ніж в середній та нижній течії, що надає вигляду поступового виположування повздовжнього профілю цієї річки. Ця відмінність зумовлена геоморфологічними умовами та просторового розміщенням водотоків по відношенню до р. Бистриці Солотвинської, а також характером їх живлення.

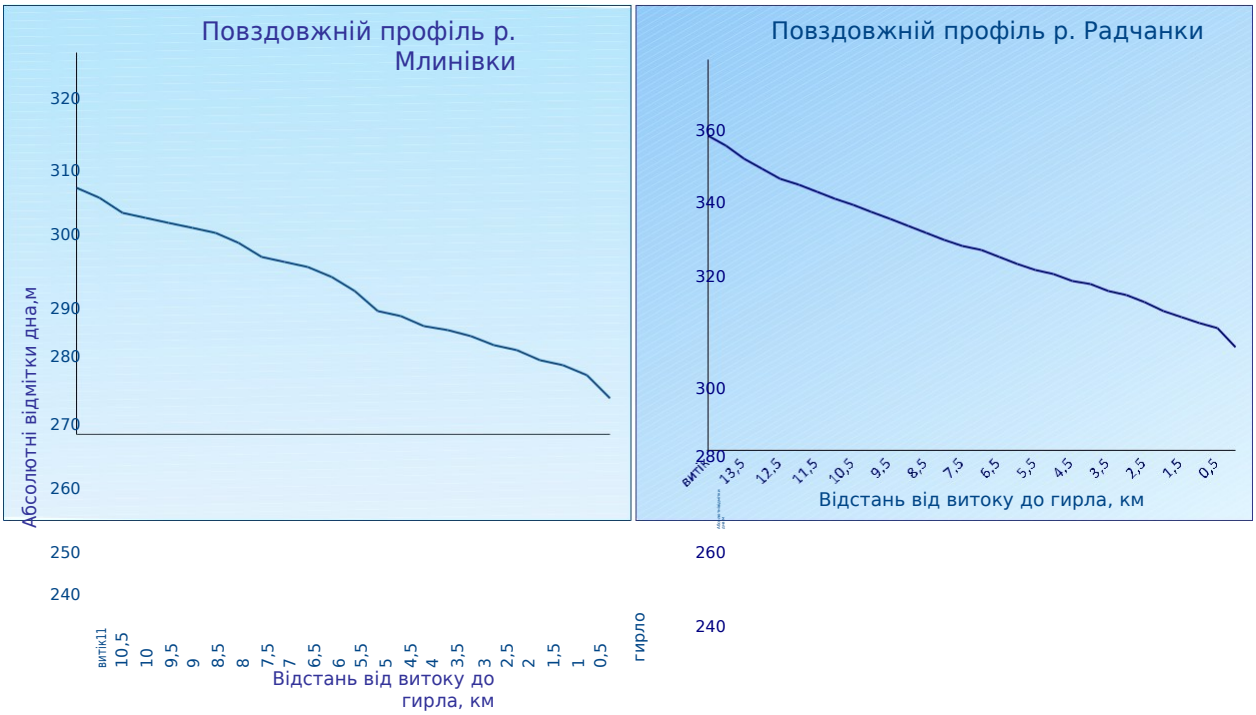


Рисунок 4.11 — Прямолінійні повздовжні профілі р. Млинівки та р. Радчанки

Падіння р. Млинівки від витоку до гирла становить 42 м, для р. Радчанки - 65 м; Похил р. Млинівки - 3,65 м/км , р. Радчанки - 4,42 м/км. Дані характеристики визначають швидкість течії цих річок.

4.1.5 Морфометричні характеристики русла та головні характеристики річкового стоку

Морфометричні характеристики русла потрібні для розрахунку інших гідрологічних величин та характеристик річкового стоку. У 2016 р. в рамках попередніх досліджень було визначено швидкість течії та витрату води у водонапускному каналі, що прокладений від р. Млинівки до ставка відстійника:

- швидкість течії в період межені на цій ділянці в серпні 2016 року становила 0,24 м/с; витрата води — 0,013 м3/с. Добовий об'єм стоку в міське озеро за цими даними становив 1123,2 м3/добу, і відповідав повній витраті води в каналі оскільки випуск води у ставок-відстійник вже тоді був заблокований. При зазначених умовах меженного рівня, повне поновлення об’єму води в озері може відбуватись впродовж 1,5 -2 роки. Проте під час інтенсивних опадів чи сніготанення, витрати води у річці Млинівці набагато вищі, а іноді і критично високі.

У 2023 році морфометричні характеристики русла визначали в період після спаду липневого паводку, який повторився 4 рази. Дата проходження першого найвищого піку за зафіксованими рівнями води спостерігалась 15.07.2023 р. з 20 до 22 години. В період паводкових рівнів води було виміряно швидкість течії на різних ділянках, зокрема:

- на прямолінійному відрізку водоскидного (обхідного) каналу для паводкових вод, який починається на території мікрорайону Калинова Слобода (вздовж вул. Зарічна);
- в руслі р. Млинівки перед водозабором в міське озеро (прямолінійна ділянка вздовж вул. Приозерна, мікрорайону Міленіум;
- у водонапускному каналі в тілі земляної дамби, що прокладений від р. Млинівки до ставка-відстійника;
- у зворотному водовипускному каналі з відстійника у русло р. Млинівки. Максимальні рівні на даних ділянках було зафіксовано 15.07.2023;

Метричні характеристики для побудови поперечних та живих перерізів русла річки та каналів на основних ділянках було визначено в період межені 23.10.2023 р. (Рисунок 4.12; 4.13)

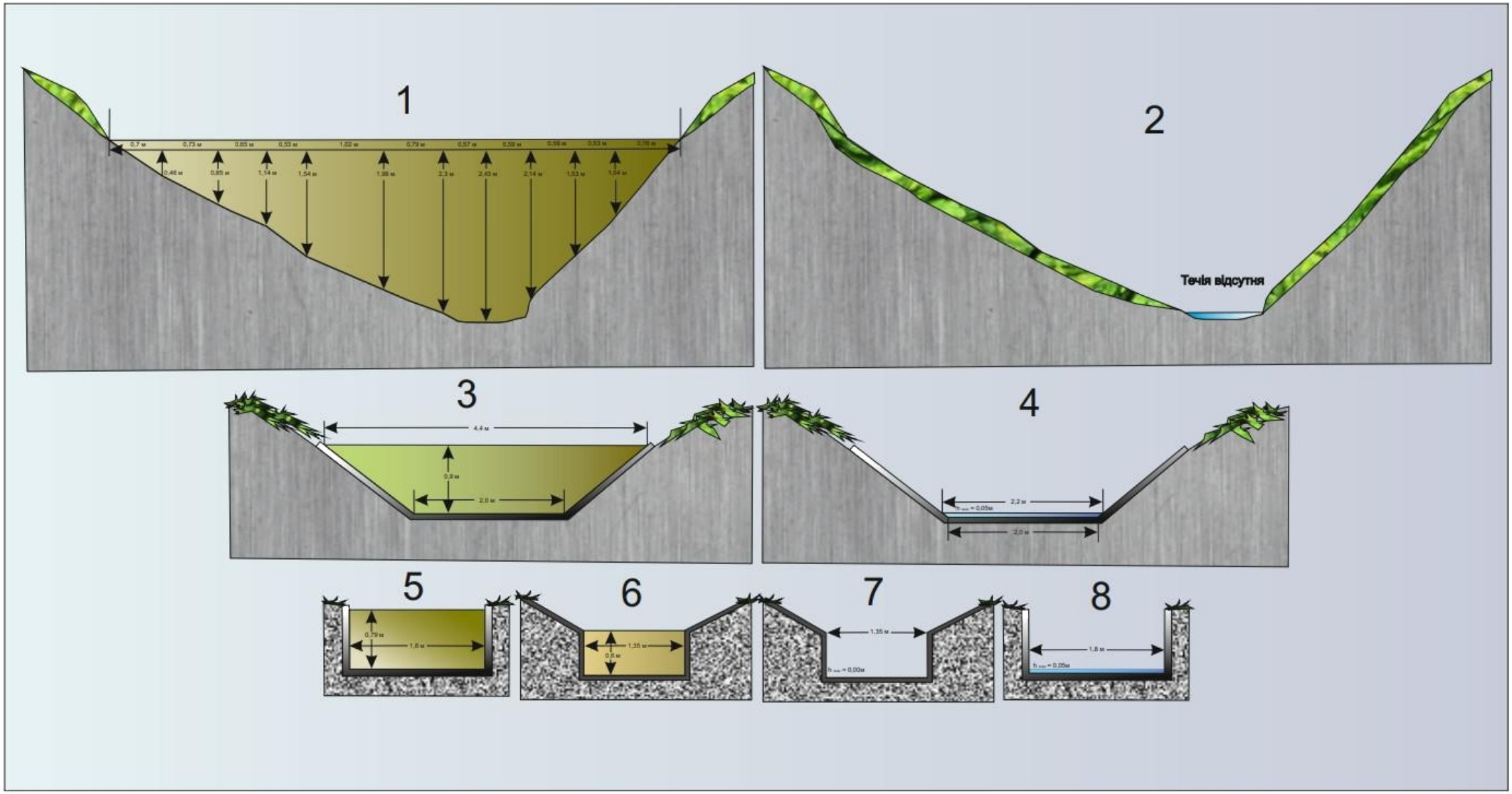


Рисунок 4.12 - Поперечні та живі перерізи у основних створах гідросистеми міського озера для визначення головних характеристик стоку під час проходження паводку та в період межені:

1,2 — живі перерізи каналу для скиду паводкових вод (русло що прокладене вздовж вул. Зарічна) - під час паводку 15.07.2023 р. та межені 23.10.2023 р; 3,4 — живі перерізи русла річки Млинівки на відрізку від вул. Набережна ім. В. Стефаника до ЖК «Озеро» (створ перед водорозподільним каналом) - під час паводку 15.07.2023 р. та межені 23.10.2023 р. 5,8 — живі перерізи водонапускного каналу в тілі земляної дамби від русла р. Млинівки до відстійника — під час паводку 15.07.2023 р; та межені 25.10.2023; 6,7 — живі перерізи водоскидного каналу з відстійника у русло р. Млинівки — під час паводку 15.07.2023 р; та межені 25.10.2023 р.

Усі ділянки на яких були проведені вимірювання головних характеристик паводкового та меженного стоку є штучно спрямленими розчищеними та мають переважно неприродний геометричний переріз. Водонапускний канал яким вода потрапляє в міське озеро і водовипускний канал із ставка відстійника мають прямокутний переріз. Ці умови спрощують подальші розрахунки. Вимірювання глибини та ширини перерізу проводили з використанням звичайної рулетки, довгої мотузки, та прямої жердини для вимірювання глибин.

Головні характеристики стоку за результатами розрахунків в період паводку 15.07.2023 р (табл.4.3). Меженний стік було зафіксовано 25.10.2023 р, дані наведено в табл. 4.4

Таблиця 4.3 — Морфометричні характеристики русла та головні характеристики стоку на спостережуваних створах р. Млинівки під час паводку.

Характеристика	р. Млинівка на відрізку від Набережної ім. В. Стефаника до водорозподільчих гідроспоруд (ЖК «Міленіум»)	Водонапускний канал яким вода потрапляє в міське озеро та ставок-відстійник	Водовипускний канал з відстійника	Канал для скиду паводкових вод (обхідний канал)
Ширина живого перерізу, м	4,4	1,8	1,35	7,45
Площа живого перерізу, м^2	2,88	1,42	0,81	10,46
Середня глибина живого перерізу, м	0,65	0,79	0,6	1,40
Змочений периметр, м	4,93	3,38	2,55	9,53
Гідравлічний радіус, м	0,58	0,42	0,32	1,1
Швидкість течії, м/с	0,66	0,52	1,0	1,35
Миттєва секундна витрата води, м^3/с	1,9	0,74	0,81	14,12
Об’єм стоку за 1 год, м^3	6840	2664	2916	50832
Модуль стоку (л/с × км^2)	471,18			

Таблиця 4.4 — Морфометричні характеристики русла для розрахунку головних характеристики стоку на спостережуваних створах р. Млинівки та р. Радчанки під час межені.

Характеристика	р. Млинівка на відрізку від Набережної ім. В. Стефаника до водорозподільчих гідроспоруд (ЖК «Міленіум»)	Водонапускний канал яким вода потрапляє в міське озеро та ставок-відстійник	Водовипускний канал з відстійника	Канал для скиду паводкових вод (обхідний канал)
Ширина живого перерізу, м	2,2	1,8		
Площа живого	0,105	0,09		

перерізу, м^2			Течія відсутня	Течія відсутня
Середня глибина живого перерізу, м	0,047	0,05		
Змочений периметр, м	2,30	1,9		
Гідравлічний радіус, м	0,046	0,047		
Швидкість течії, м/с	0,45	0,4		
Миттєва секундна витрата води, м^3/с	0,047	0,036		
Об’єм стоку за 1 год, м^3	169,2	129,6		
Модуль стоку (л/с × км^2)	1,38			

15.07.2023 року під час паводку, швидкість течії та витрату води було встановлено також на створі р. Радчанки який розміщено на 1,2 км нижче витоків даної річки. (Рис. 4.13). Інформація про витрату води на найвіддаленіших відносно захищених від антропогенного впливу ділянках басейну малих водотоків в період паводку важлива з огляду на інтенсивність та умови для розбавлення забруднень, які можуть надходити в річку нижче по течії, наприклад такі як дренажний стік з розораних земель, фільтрат сміттєзвалищ, господарсько-побутові стоки та швидкість надходження їх у гирло чи ставки, що трапляються на шляху до основного гирла.

Рисунок 4. 13 — р. Радчанка ділянка 1,2 км нижче місця витоку в період спаду паводку 15.07.2023 р. Швидкість течії в трубі довжиною 14,5 м та діаметром 0,9 м на становила 1,023 м/с; Площа живого перерізу — 0,14 м^2; миттєва витрата води — 0,143 м^3/с; об'єм стоку за 1 годину при незмінній витраті — 515 м3.

В період між опадами русло на даній ділянці часто безводне.

4.1.6 Фази водного режиму

В залежності від умов формування стоку у водному режимі виділяють декілька характерних фаз (періодів): водопілля, паводки та межень. Водний режим р. Млинівки визначається єдиним головним природним чинником — кількістю опадів, що випадають над водозбірною площею впродовж року. Зокрема частина опадів яка стікає по поверхні рельєфу в заплаву та русло р. Млинівки та її притоки р. Радчанки, а також та частина яка інфільтрується крізь ґрунтовий покрив, четвертинні відклади території і підживлює водоносний горизонт, що має гідравлічний зв’язок з досліджуваними річками визначають характер та особливості фаз водного режиму даних водотоків. Водопілля (повінь) мало характерне та погано простежуване явище для цих маленьких річок, це – фаза водного режиму річки, яка характеризується найбільшою у році водністю, високим і тривалим підйомом рівня, звичайно супроводжується виходом води з русла на заплаву. Зумовлюється основним джерелом живлення річки. Для річок однієї кліматичної зони водопілля щорічно повторюється в один і той же сезон, але з різною інтенсивністю і тривалістю. Якщо основним джерелом живлення річок є талі води сезонного снігу, то водопілля проходить весною або влітку. Для річки Млинівки, ще близько 15 років назад і давніше водопілля у весняний період проявлялось у тому випадку, якщо стійкий сніговий покрив сходив відносно повільно з водозбірної площі в умовах плавного підвищення середньодобової температури у весняний період.

В останні роки такі процеси відбуваються в значно коротший час, і навіть не значні підвищення рівнів води мають не повеневий а виражений паводковий характер. Паводки – це швидкі та порівняно короткочасні підйоми рівня води у річках. На відміну від водопілля, виникають нерегулярно, мають невеликі об’єми, короткочасні. Утворюються за рахунок випадання дощів, злив та сніготанення під час відлиг. Паводки на досліджуваних річках можуть повторюватись не одноразово впродовж року у залежності від інтенсивності та кількості опадів. В цей час витрата води настільки велика, що не рідко призводить до підтоплення територій, та об’єктів будівництва, які знаходяться неподалік заплави, а також руйнування гідротехнічних споруд встановлених в руслі для регулювання та розподілу витрат води.

Швидкість проходження та масштабність паводків на р. Млинівці та р. Радчанці є надзвичайно важливим критерієм в рамках проведення даної комплексної оцінки з огляду на безпосередню роль цих річок у живленні та підтриманні водного балансу Івано-Франківського міського озера, а з іншої сторони у створенні потенційної паводкової небезпеки в межах території на якій вони протікають. У зв'язку з цим будь-які

гідротехнічні заходи: шлюзування, регулювання стоку, меліоративні роботи у руслах, заплаві, чи водозбірній площі, їх розорювання, а також урбанізаційні процеси (будівництво споруд, об’єктів, житлових комплексів) у більшості випадків не прийнятні без детального наукового вивчення та оцінювання можливих наслідків як для населення так і для всієї гідроекосистеми озера. Детальніше аналіз даного питання представлено у розділі 5.

Найбільш відомі та наймасштабніші інтенсивні паводки пройшли на даних річках у літній період 2008 (друга половина липня), 2010 (червень та перша половина липня), 2020 (кінець червня), 2023 (друга половина липня) року. У 2008 році внаслідок випадіння дуже сильних опадів на річках Карпат сформувався екстремально високий дощовий паводок, що проходив декількома піками та за гідрологічними характеристиками був близьким до історично високого паводка, який проходив на цій території у червні 1969 року. Ще один такий катастрофічний паводок пройшов у червні та першій половині липня 2010 року у басейнах р. Дністер та річок Прикарпаття. Зокрема, внаслідок активної циклонічної діяльності випали 2 - 4 місячні норми опадів, внаслідок чого спостерігались значні підйоми рівнів води.

Стихія 2020 року на Прикарпатті мала більш раптовий характер ніж 2008 року. Протягом 20-23 червня на території області спостерігались інтенсивні опади у вигляді дощу. Тільки протягом цих двох днів випало 113
% місячної норми опадів. Зазначене спричинило різкий підйом води та сильну течію, особливо в гірських районах Прикарпаття [28]. На рисунку 4.14 наведено графіки добової кількості опадів у зазначені роки, що стало причиною різкого підвищення рівня води в місцевих річках з катастрофічними наслідками.

Рисунок 4.14 — Добова кількість опадів у періоди найбільших паводків: 2008, 2010, 2020, 2023 р. (На графіках червоним контуром виділено піки добової кількості опадів що призвели до повного водонасичення ґрунтів водозбірної площі та інтенсифікації поверхневого стоку в русла річок.

Детальний опис впливу паводків як небезпечного на стан русла р. Млинівки, гідротехнічні споруди та стан гідрокомплексу міського озера загалом а також опис пов'язаних причин та наслідків наведено у наступному розділі. На рис. 4.15 представлено загальний вигляд паводку на р. Млинівці на різних відрізках русла, який відбувся в середині липня 2023 року.

Під час розроблення паводкових заходів у долинах річок необхідно розглядати весь водозбір, а не його окремі ділянки, оскільки локальні протипаводкові заходи, які не враховують всю ситуацію проходження паводка
в долині річки, можуть не тільки не дати економічного ефекту, а й істотно погіршити ситуацію загалом і привести в результаті до ще більших збитків від цих природних явищ. Необхідно вдало поєднувати інженерні методи захисту з не-інженерними. До них насамперед належать обмеження або повна заборона таких видів господарської діяльності, в результаті яких можливе посилення повеней, а також розширення заходів, спрямованих на створення умов, що спричиняють зменшення стоку. Крім того, на паводконебезпечних територіях повинні здійснюватися лише такі види господарської

діяльності, яким під час затоплення буде завдано найменших збитків. Інженерні споруди щодо захисту земель і господарських об’єктів повинні бути надійними, а їх будівництво має бути пов'язане з мінімальними порушеннями довкілля [29].

Рисунок 4.15 — Паводок на річці Млинівці 15-16 липня 2023 року: фото 1 — на території ЖК «Калинова Слобода»; фото 2 — канал для скиду паводкових вод (обхідний канал) вздовж вул. Зарічна; фото 3 — на відрізку від вул. Набережна ім. В. Стефаника до водорозподільчих споруд (вул. Приозерна); фото 4 — водорозподільча гідротехнічна споруда біля ЖК «Озеро» (перед водонапускним каналом у міське озеро).

Збереження річок як об’єктів природи вимагає підтримання в них течії води, достатньої для забезпечення водозабору та заповнення річищ у меженний період (з урахуванням проведеного відбору води).

Цього можна досягти або обмеженням забору води, або компенсацією стоку за допомогою водоймищ. Існують й інші причини зміни водності, зумовлені впливом діяльності людини на формування стоку – осушення земель, збільшення врожайності сільськогосподарських культур та ін. Зменшення стоку малих річок може спричинити також відчленування частини водозбірної площі у зв’язку із прокладанням осушувальної мережі, коли стік річок-водоприймачів одержує своєрідну добавку [30].

Малі річки особливо чутливі до однобічного зниження рівня підземних вод, яке відбувається, як правило, при осушувальній меліорації, а також на локальних ділянках при водозаборі на різні потреби. Це пояснюється неглибоким врізом річищ малих водотоків і часто неповним дренуванням підземних водоносних горизонтів. Вплив водопониження на водний режим залежно від проведених заходів та умов формування стоку неоднаковий. Змінюються малі річки і при створенні водопідпірних споруд – гребель водоймищ та ставків, шлюзів та ін.

Внаслідок осушенняя земель і перетворення малих річок на водоприймачі їхні водні ресурси або не змінюються, або дещо збільшуються при поглибленні річищ. Але при цьому змінюються гідравліко-морфометричні характеристики потоку, що не завжди корисно з точки зору охорони природи і традиційного використання річок. В інших випадках, коли зниження рівнів ґрунтового потоку відбувається поблизу малих

водотоків, річища яких залишаються у природному стані, можливі перехоплювання потоку меліоративними каналами та зміна водного режиму в небажаному напрямі. При осушувальній меліорації малі водотоки часто використовують як водоприймачі меліоративної мережі. Регулювання річок при їх пристосуванні під водоприймачі осушувальних систем змінює не тільки густоту руслової мережі за рахунок меліоративної системи, а й довжину водотоків. Зазнають змін і характеристики потоку. Після регулювання річок насамперед збільшується швидкість потоку і зменшуються глибини річищ. Слід зазначити, що останнім часом меліоративне будівництво проектується з урахуванням найменших змін малих річок, особливоо у населених пунктах. При регулюванні річищ передбачають компенсаційні фактори, споруджують шлюзи-регулятори, ставки, копані [31]. Межень – фаза водного режиму, характеризується малою водністю, тривалим стоянням низького рівня води у річках внаслідок зменшення або припинення поверхневого стоку, коли річки живляться в основному за рахунок підземних вод, повторюється щороку в одні і ті ж самі сезони. В період тривалої і стійкої літньої, іноді літньо-осінньої межені на р. Млинівці та р. Радчанці спостерігається поступове зменшенням витрат води з кінця водопілля до кінця літа або восени, що пов’язано з виснажуванням запасів підземних вод. Це призводить до пересихання русел, і особливо характерне для р. Радчанки. Межень у 2023 році періодично порушувалась дощовими паводками, була нестійкою, переривистою. Живлення у цей період в основному відбувається за рахунок більш стійкого притоку підземних вод в долині р. Млинівки. Дебіти з джерел в межах населених пунктів с. Драгомирчани та Крихівці, які мають поверхневий стік в русло (рисунок 4.16) є достатніми, щоб підтримувати мінімальну течію в руслі та забезпечувати умови для існування гідробіонтів.

Зимова межень на р. Млинівці та р. Радчанці зазвичай збігається з періодом льодоставу. Витрати води поступово зменшуються від встановлення льодоставу, в цей період водотоки живляться ґрунтовими водами, частково сніговими під час відлиг. Витрати води досягають мінімуму перед скресанням, що зумовлено виснаженням запасів підземних вод.

Рисунок 4.16 — р. Млинівка та Радчанка під час літньо-осінної межені 2023 р (зліва на право, перший ряд — джерела підземних вод на території с. Крихівці які мають стік в старе русло р. Млинівки, територія масиву «Долина» та урочища пасовища «Багно»; другий ряд — русло р. Млинівки та р. Радчанки в період межені з мінімальною течією.

4.1.7 Режим наносів та ерозійна діяльність

Річкові наноси - тверді частинки, утворені внаслідок розмивання русел і ерозії водозборів, що транспортуються разом з водним потоком. Вони утворюються з продуктів

вивітрювання, денудації та ерозії гірських порід і ґрунтів. Водна ерозія (схилова та руслова) є найбільш активними процесами, що збагачують річки наносами. Дія водного потоку на русло проявляється трьома стадіями: руйнування ґрунтів (ерозія структури), переміщення наносів (транспорту) та відкладання (акумуляції).

Важливість оцінки ерозійної діяльності та твердого стоку з річок Млинівки та Радчанки важлива з огляду на їх функціонування в системі водопостачання міського озера. Обсяг глинистих частинок, змитого ґрунту та дрібних фракцій алювію які виносяться з водозбірної площі у нижню течію і можуть потрапляти у міське озеро (Рис. 4.17) визначає умови замулення і швидкість накопичення донних відкладів в цій водоймі. Це

також в свою чергу обумовлює придатність та доцільність застосування тих чи інших заходів та рішень щодо розчистки водойми для підтримання її сприятливого гідроекологічного та санітарно-епідемічного стану.

Інтенсивність водної ерозії в басейні р. Млинівки залежить насамперед, від енергії текучих вод та опірності розмиву поверхні, по якій ці води стікають. Енергія текучих вод залежить від витрат води і падіння. Для досліджуваних водотоків ці процеси чітко виражені і підлягають оцінюванню в основному в період інтенсивних опадів та сніготанення, що спричиняють інтенсивні паводки та повені впродовж року.

Відсутність рослинності та суцільна розораність поверхневого водозбору р. Радчанки, що є частиною басейну р. Млинівки є однією з головних причин зниження родючості ґрунтів на цій території, їх деградації, погіршення екологічного стану річок: замулення продуктами ерозії долин, балок, річок, забруднення змитими добривами та отрутохімікатами, і потребує проведення комплексних наукових досліджень за цим напрямком. Дрібні фракції наносів переносяться до гирла річки транзитом, а більші, залежно від гідравлічних властивостей потоку (уклону, швидкості течії, глибини) можуть переноситись у завислому або рухомому стані. Більша частина завислих наносів є транзитною, а переважна частка рухомих –руслоформувальні.

Переміщення наносів під час поверхневого стоку води характеризує стік наносів. Кількість наносів (кг), перенесених річкою через поперечний переріз в одиницю часу (с), називається витратою наносів (R , кг/с). Кількість завислих наносів (г), що міститься в одиниці об’єму води (1 $м^3$), називається мутністю (г/$м^3$). Сумарна кількість наносів, перенесена річкою через поперечний переріз за деякий проміжок часу (добу, місяць, рік), називається стоком наносів або твердим стоком річок і виражається у тоннах (W_R , т). При середній витраті наносів R (кг/с) за час t (д):

$$W_R = 86{,}4 \times t \times R$$

Модулем стоку наносів називається стік наносів з 1 $км^2$ за деякий час, зокрема, для року $q_R = 31{,}5 \times 10^3 R/F$

де F - площа водозбору, $км^2$; q_R - модуль стоку наносів, т/$км^2$ на рік

На середньорічні витрати річкових наносів р. Млинівки та р. Радчанки впливає господарська діяльність: каналізування русел – підвищує стік наносів; меліорація заплав призводить до збільшення стоку наносів; обвалування річок – суттєво підвищує стік наносів.

Найбільша мутність на цих річках спостерігається під час весняного водопілля, та літньо-осінніх паводків, коли відбувається інтенсивний змив ґрунтів зі схилів річкового водозбору, а найменша – у зимовий період, коли річки переходять на підземне живлення.

Сучасний екологічний стан річки Млинівки та Радчанки визначається перш за все ступенем зміни русел господарською діяльністю як на самих річках, так їхніх водозборів. Найбільш розповсюджені види антропогенних чинників які прослідковуються на території проектних досліджень представлені в таблиці 4.5:

Таблиця 4.5 — Види антопогенних чинників, що найбільш суттєво впливають на сучасний екологічний стан та визначають характер гідрологічних процесів р. Млинівки та р. Радчанки

Антропогенний чинник	**Механізм та характер впливу**
Гідротехнічне будівництво, шлюзування	*Активно впливає на руслові процеси і навіть може змінювати їхню спрямованість.*
Зарегульованість стоку	*Зі зміною гідрологічного режиму і мінливості стоку змінюється і русловий режим річок.*
Меліоративні роботи у руслах річок	*Спрямлення русел річок, їхнє каналізування, розчистки змінюють гідравлічну структуру потоку і характер руслових деформацій.*
Гідротехнічні і меліоративні заходи на заплаві	*Можуть як активно (зниження рівнів води у річці, зміна конфігурації берегів), так і пасивно (стримування ерозійних процесів, регулювання підземного живлення) впливати на характер прояву руслових процесів.*
Меліоративні заходи	*Осушення земель відображається на русловому режимі річок, особливо на водозборах*

на водозборі	*невеликих річок.*
Розорювання водозбору	*Значно зростає ерозія, що призводить до значного надходження наносів у річковий потік і активізації руслових процесів на великих річках та їх затухання на середніх і невеликих водотоках, тобто до замулення і деградації останніх.*
Урбанізованість території	*Спричиняє зростання каналізаційних систем і площ з твердим покриттям, що впливає на надходження наносів у річки, змінює їх гідрологічний режим і зменшує інтенсивність прояву руслових деформацій.*

Регулювання річкового стоку супроводжується його відбором, що зменшує водність річок, знижується розріджуюча і самоочисна спроможність водотоку, змінюються умови відведення стічних вод, порушуються якісні показники води. Кількісні показники гідравліки потоку можуть вирішувати питання екологічної рівноваги

в річковій системі з урахуванням гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів, а також гідрогеологічних умов водозбору. Перераховані умови поєднуються у понятті екологічно допустимих витрат води [32]. Це витрати, які не порушують саморегулюючої системи «потік-русло». Вони відповідають при проходженні водопіль і високих паводків руслоформувальним витратам води і здійснюють при цьому основний стік завислих і донних наносів, а в меженний період відповідають витратам води з незамулюючими швидкостями, при яких спостерігається лише стік завислих наносів. Екологічно допустимі витрати води впливають на показники гідрохімічного режиму річкових вод, які характеризують покращення якості води, та на гідробіологічний режим річок, а саме, на умови розвитку форм деяких біонтів і заростання русел [32].

Рисунок 4.17 — Р. Млинівка в районі водорозподільних споруд міського озера (фото 1 -4); фото 5 - водоскидний канал зі ставка відстійника у русло р. Млинівки; фото 6 — берегоукріплення р. Млинівки в районі
масиву Долина, с Крихівці.

На фото 1 та фото 3 - ділянка в межах водорозподільних споруд для забору води в міське озеро 20.10.2023 р після тривалого дощу напередодні. Помітно що рівень води підвищився не сильно, проте каламутність і вміст завислих твердих частинок підвищена. На фото 2 — та сама ділянка під час інтенсивного паводку 15.07.2023 р. Вода несе в собі величезну кількість твердого матеріалу, глинистих часток та органіки, яка надходить у міське озеро. На фото 4 та 5 показано характер накопичення мулу, алювію та осадженої глини у кутових та застійних ділянках бетонних каналів, які під час паводків змиваються нижче за потоком і виносяться
у міське озеро де акумулюються. На фото 6 зображено габіонне берегоукріплення на території с. Крихівці, що було влаштоване у зв'язку із значним розмиванням берегів.

4.2 Загальний вплив урбанізації на малі річки. Тенденція урбанізації тягне за собою великі виклики

з огляду на управління водопостачанням та водовідведенням з ціллю рекреації та відпочинку населення на воді. Поряд з природними річковими руслами, які визнаються річками, струмками, або іншими водами, що протікають постійно чи періодично під урбанізованими водотоками часто розуміють струмки та ефемерні міські потоки, що мають дренуючий характер. Максимальне співвідношення ширини до глибини для таких водотоків дорівнює 20:1, а середньодобова швидкість стоку не вище 1,5 м3/с (Osmulska-Mróz 1990). Їхні невеликі, трансформовані басейни мають низьку гідрологічну інерцію, тому вплив зовнішніх факторів виявляється в них практично відразу і обумовлює високу мінливість показників якості води (Rajda and Kanownik 2005).

Розвиток міст зменшує здатність потоків функціонувати як природні екосистеми (Bernhardt and Palmer 2007). Урбанізація водозборів послідовно супроводжується згіршенням стану річок та струмків, що пов'язано з гідрологічними, хімічними та біологічними стресовими факторами (Рис. 4.18), описаними як «синдром міського потоку» (Brabec та ін. 2002; Walsh та ін. 2005).

Рисунок 4.18 - Вплив урбанізації на малі водотоки

(зліва — будівництво ЖК «Міленіум» на землях водного фонду; зправа -русло р. Млинівка вздовж вул.

24 серпня с. Крихівці, під час розчистки русла восени 2023 року.

Розвиток міської інфраструктури часто призводить до ліквідації річок та їх долин. Водотоки дуже часто втрачають свою природну екологічну цінність при розвиненому незначному затримуванні, зникають, або стають відкритими чи частково закритими каналізованими річками. На території міст вони часто замкнені в підземних каналах і транспортують забруднюючі речовини до річок вищого порядку (Wardas та ін. 2006; Kobojek 2015). Зростаючий ступінь урбанізації призвів до збільшення кількості непроникних поверхонь, таких як дороги, автостоянки та дахи, і, отже, зменшення кількості природних земель, а також значних змін як у якості, так і в кількості зливових стоків (Bannerman та ін. 1993). Це важливо, оскільки ґрунтовий покрив водозбору та землекористування можуть пом'якшити або посилити вплив забруднення металами на струмки (Tomczyk та ін. 2018). Відомо, що посилення урбанізації пов'язане зі збільшенням концентрації металів у потоках (наприклад, Paul and Meyer 2001; Das та ін. 2009).

У межах невеликих урбанізованих водозборів відбувається накопичення важких металів у донних відкладеннях і в поєднанні з солоністю та евтрофікацією спричиняє деградацію екологічного потенціалу та вимирання чутливих видів водних організмів. Важкі метали не утворюють стійкої системи в навколишньому середовищі, вони можуть потрапляти в товщі води в результаті фізичних, хімічних і біологічних процесів, що може вплинути на їх властивості і форми залягання і, в свою чергу, може підвищити рівень забруднення навколишніх вод.

Комплексні дослідження проведені на невеликих та частково урбанізованих водотоках: р. Млинівка та

р Радчанка яка є її правою притокою показують наскільки значні навантаження за джерелами забруднюючих речовин можуть бути характерні для малих водотоків в

урбанізованих районах, міських, приміських та сільських територіях. Такі водотоки дуже погано контролюються. Тим часом безперервні навантаження забруднюючих речовин, що вносяться з ними у водні обєкти, які часто використовуються як джерело питної води, чи для масового відпочинку населення, спричиняють їхнє безперервне забруднення. Максимальний тиск на водну екосистему зазвичай спостерігається в зонах активного будівництва, що може супроводжуватись

порушенням водного законодавства та створенням ризиків для екосистеми та населення яке користується її послугами. Проєктом фактично започатковано комплексне профілювання малих водотоків Івано-Франківської МОТГ з їхніми ефемерними особливостями щодо транспорту води, гідрохімічних характеристик та рівнів забруднення, які у багатьох випадках важливі для контролювання та підтримування якості води в водних об'єктах які активно використовуються на урбанізованих територіях. Такі дослідження є важливою передумовою для створення необхідного балансу водообміну в ставках та озерах, забезпечення високих рівнів водної безпеки водойм які використовуються для масового відпочинку населення, різноманітних заходів на воді (купання, спорт), зменшення ризиків виникнення захворювань тощо.

Для цього проєкту методологія включала оцінку впливу джерел забруднення та оцінку навантаження забруднення в межах водозбірної території разом із відповідними рішеннями щодо подальшого управління та захистом водойм. У минулому було проведено кілька невеликих досліджень або разових гідрохімічних аналізів в межах цієї території які можуть бути корисними для порівняльних оцінок лише за не великим переліком показників.

Дана частина розділу містить деталі фізико-хімічних характеристик для 8 зразків відібраних у різних створах на активній частині русла р. Млинівки та р. Радчанки протяжністю понад 6 км від м. Івано-Франківська до смт Лисець. Відібрані проби еквівалентні між собою за спектром показників контролю якості. Комплексні результати описані у звіті, спрямовані не лише на прямі джерела скидів, але й суміжні джерела, такі як відкриті стоки, захоронення твердих побутових відходів та інших, які є рівноцінно важливими для спільного вирішення виявлених проблем. Вивчення гідрохімічного стану р. Млинівки та її приток ніколи не проводилось не зважаючи на безперервну участь даних водотоків у водопостачанні двох міських озер які утворюють загальний відпочинково-рекреаційний гідрологічний комплекс, і разом з природно-заповідною територією - парком ім. Т. Г. Шевченка складають головну відпочинково-рекреаційну зону міста.

4.3 Цілі та та обсяг оцінки гідрохімічного стану водотоків. Основний інтерес даного дослідження полягає у визначенні джерел забруднення, реалізованого чи потенційного впливу на якість води у річці Млинівці та її правої притоки р. Радчанки. Увага спрямована перш за все на частину русла, яка характеризується стійкою активною течією і знаходиться вище по руслі від водорозподільних споруд та каналів подачі води у Івано-Франківське міське озеро з урахуванням факту штучного обмеження стічного режиму нижче від водозабору. Інформація представлена у інших розділах важлива для правильної інтерпретації результатів дослідження якості води, та визначення характеру впливу різноманітних чинників природного чи антропогенного походження на посилення чи послаблення будь-яких ефектів від забруднюючих речовин, які потрапляють у водний потік.

Основні цілі інструментально-лабораторних досліджень якості води у р. Млинівці та р. Радчанці:

1) Визначити процеси та умови формування гідрохімічного стану води;
2) Встановити фонові показники гідрохімічного стану води для подальшого аналізу впливу джерел забруднення;
3) Визначити фізико-хімічну якість води та концентрації забруднюючих речовин на різних ділянках русла для оцінки відповідності встановленим нормативним вимогам та виявлення ступеня забруднення;
4) Визначити процеси поширення забруднення, протяжність та лінійність;
5) Визначити потенційні ризики для екосистеми річки та санітарно-токсикологічні ризики для населення;
6) Визначити самоочищувальну здатність водотоків, та описати природні процеси розкладання токсичних сполук у водному середовищі;
7) Визначити характер накопичення токсичних елементів та сполук у зразках іхтіофауни.

4.4 Стратегія підходу до оцінки. Скидання неочищених стічних вод та надходження інших забруднень у річку Млинівку та р. Радчанку неминуче спричинить певний негативний вплив на річкову екосистему, інтенсивність якого змінюється залежно від різних факторів таких які кількість та токсичність стічних вод, асиміляційна здатність водоприймача, тобто річки чи каналу, екологічного стану території загалом. Підвищення концентрації забруднюючих речовин у воді, вище рівня природного фону є головною ознакою впливу на екологічний стан водотоку.

Однак найскладнішою перешкодою до ідентифікації ряду процесів, що відбуваються у воді і пов'язані із потраплянням забруднюючих речовин у русло є те, що річкове середовище може зазнати змін за короткий проміжок часу. Тому необхідно оцінити переважаючі умови, та врахувати вплив передумов. Крім того для малих водотоків з ефемерними ділянками русла амплітуда цих змін може бути надзвичайно різкою. Найбільший вплив на коливання умов стоку і зміну концентрацію забруднень у водному середовищі мають інтенсивність, тривалість та циклічність опадів.

4.5 Опис польових досліджень

Базове обстеження басейну р. Млинівки. Для того щоб закласти спостережні створи для відбору проб води на фізико-хімічні дослідження, попередньо виконано детальний збір інформації про потенційні джерела та

ділянки забруднення їх типи, внесок і ступінь потенційного впливу на річку в конкретній ділянці. Проведено оцінку землекористування (житлове/комерційне/промислове/сільськогосподарське), встановлено наявність об’єктів промисловості та інфраструктури вздовж русла. Для збору інформації застосовано інформаційні табличні форми наведені у розділі 1, використано результати попередніх досліджень проведених у 2016 р.

На другому етапі під час базового обстеження русла проведено детальну ідентифікацію всіх джерел забруднення від витоків до гирла, встановлено їх приналежність до частини русла з активною течією, а також за триступеневою шкалою оцінено потенційні ризики впливу на екосистему річки, і окремо оцінено ризик потрапляння в міське озеро. При цьому враховувалась найперше фізична транспортна здатність потоку і природні захисні бар’єри.

Польові обстеження 6.05.2023 року. Проведено піші спостереження по трьох маршрутах: 1) вздовж русла р. Млинівки від с. Стебник до смт Лисець; 2) вздовж русла р. Радчанки від смт Лисець до с. Драгомирчани (місце впадіння в р. Млинівка); 3) від с. Драгомирчани до м. Івано-Франківська; Дані представлено на картосхемі (Рис. 4.19). Базові обстеження проведено у вологий весняний період, встановлено стан неактивної частини русла р. Млинівки від с. Стебник до смт Лисець, знайдено витоки р. Млинівки, виявлено джерела забруднення, оцінено стан прибережних захисних смуг та загальний характер впливу господарської діяльності. Не зважаючи на багаторічну відсутність стійкої течії, виявлено збереженість транспортної функції на окремих відрізках. Визначено ділянки утворення безстічних басейнових областей в яких накопичується вода під час опадів. Зібрано інформацію про флору і фауну заплави, елементи регулювання стоку, трубні пропуски води, берегоукріплення які було встановлено тут у минулому та елементи ландшафту які створюють значний екосистемний та рекреаційний потенціал даної території.

Рисунок 4.2 — Картосхема польових маршрутів від 6.05.2023 року: *Маршрут 1 - обстеження русла р. Млинівки від с. Стебник до смт Лисець -4,5 Маршрут 2 - обстеження русла р. Радчанки від смт Лисець до с. Драгомирчани - 4,1 км Маршрут 3 - обстеження русла р. Млинівки від с. Драгомирчани до м. Івано-Франківськ - 4,75 км*

Польові обстеження 15.07.2023 року. Проведено детальне польове обстеження гідрологічних мереж під час піку липневого паводку. Це дозволило визначити характер сходження великих витрат води руслом р. Млинівки, деталізувати ризики щодо підтоплення територій в межах населених пунктів. В процесі польових досліджень встановлено витоки р. Радчанки на околицях Богородчанського ЛВУМГ, підтверджено активну течію у видозміненому (спрямленому) руслі на найвіддаленіших ділянках, які у період межені пересихають. Виявлено різкий вплив меліоративних

каналів осушної системи та високі прямі ризики забруднення річки стічними водами сільськогосподарських полів, звалищ відходів, тимчасово розміщеного будівельного сміття тощо. Крім того, було перевірено гідрологічну обстановку на окремих ділянках гідротехнічної схеми пропуску води у міське озеро, в тому числі не функціональних мереж: канали в межах заплави р. Бистриці Солотвинської

на території с. Стебник; підмостові та трубні пропуски для води на різних відрізках, водонапускні мережі, водоскидні системи міського озера. Досліджено частину русла р. Радчанки в межах Осмолодського лісництва, виявлено характер впливу заболоченої місцевості на формування меженного та паводкового стоку, підтверджено акумулюючу здатність каскаду ставків, та оцінено стан встановлених штучних загат які виконують непряму функцію підвищення буферної ємності ставків для утримування частини паводкового стоку та осадження забруднення.

Картосхему пройдених маршрутів 15.07.2023 року наведено на рис. 4.20. Найвіддаленішими точки були розміщені на околицях с. Похівка Богородчанської ТГ.

В процесі польових спостережень було виміряно характеристики паводкового стоку (швидкість течії, витрату води) на найважливіших ділянках, визначено відповідні характеристики для обґрунтування інженерно-технічних та природоохоронних заходів.

За результатами досліджень проведено картування території з позначенням джерел забруднення та потенційного впливу на водотоки, уточнено рисунок річкової мережі, визначено точки для відбирання проб води на фізико-хімічні дослідження.

Крім цього було проведено цілий ряд додаткових цільових обстежень русла водотоків для уточнення тих чи інших характеристик та особливостей. Дані представлено в табл. 4.6.

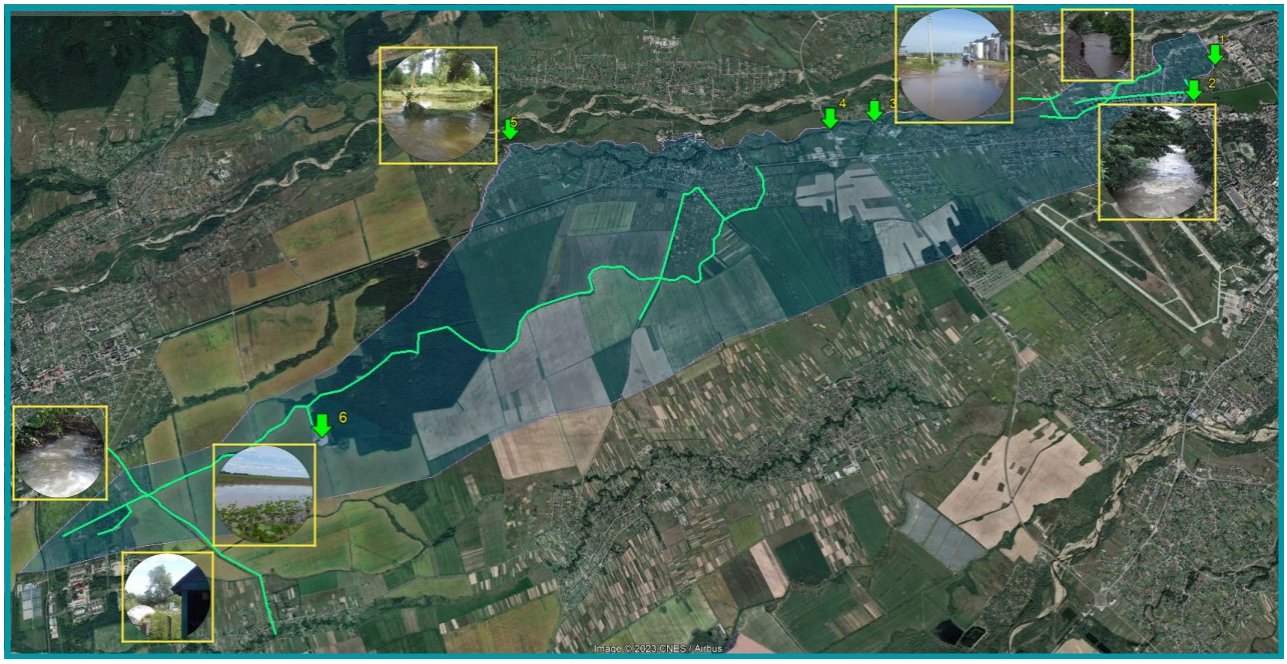


Рисунок 4.20 — Картосхема польових маршрутів від 15.07. 2023 року:
На картосхемі стрілками з нумерацією позначено важливі ділянки на яких окрім основного маршруту було перевірено гідрологічну обстановку в період паводку. Аналіз наведено у розділі 5.

Таблиця 4.6 — Інформація про додаткові обстеження русла водотоків

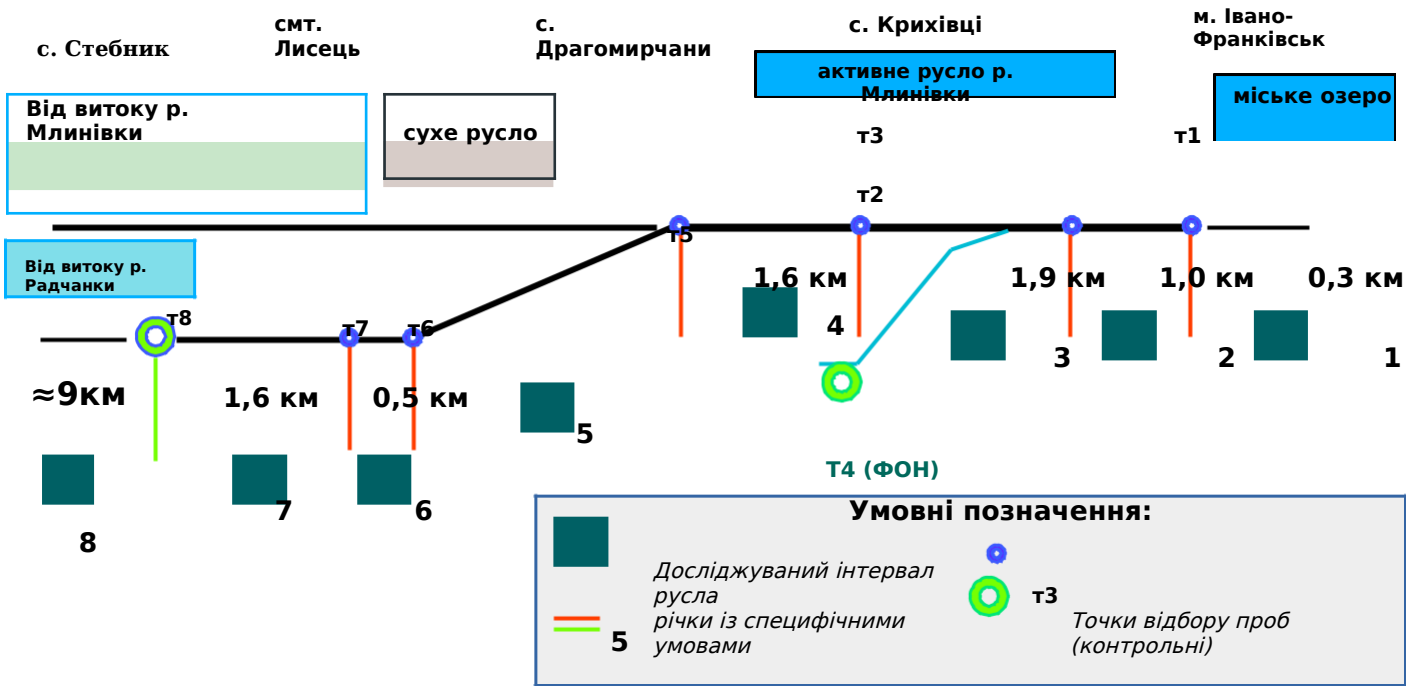
Дата проведення	**Цілі та завдання**
23.07.2023	Проведення оцінки візуального забруднення за показником візуальної якості довкілля, збір інформації про стан русла на окремих ділянках в період межені.
29.08.2023	Детальні польові обстеження урочища «Пасовище Багно» та масиву «Долина» для визначення придатності умов для визначення фонових показників якості води водотоків.
5.09.2023	Виїзд Лабораторії моніторингу вод Західного регіону, відбір проб води на фізико-хімічні випробування;
02.09.2023	Гідробіологічні обстеження ділянки р. Млинівки в межах водозабору у міське озеро. Відбір зразків на визначення показника сапробності.

7.10.2023	Оцінка впливу господарської діяльності на русло р. Млинівка на території с. Крихівці (відрізок вздовж вул. Місячна);
18.10.2023	Детальне обстеження русла р. Млинівки від місця впадіння р. Радчанки до підмостового проходу біля ГРП, с. Драгомирчани, вул. Лесі Українки; Оцінка впливу господарської діяльності. Обстеження русла р. Радчанки від гирла до підмостового пропуску (міст через р. Радчанка (дорогу Н9).

Дата проведення	Цілі та завдання
20.10.2023 - 25.10.2023	Оцінка впливу господарської діяльності (розчистка русла р. Млинівки на відрізку вздовж вул. 24 Серпня, с. Крихівці). Уточнення морфометричних характеристик русла та каналів; визначення характеристик стоку.
27.10.2023	Повторне обстеження ділянки скиду стічних вод КНП «Лисецька лікарня»; Повторне обстеження придорожніх канав в околицях звалища ТПВ на території Старобогородчанської ТГ; Оцінка стічного режиму ставків на території ур. «Мочари» (Осмолодське лісництво) та водності р. Радчанки в осінній період.
1.11.2023	Повторне детальне обстеження водоскидних мереж міського озера в межах садівничого товариства «За Мир». Уточнення схеми гідротехнічної системи міського озера; оцінка впливу господарської діяльності на стан каналів та русел.
2.11.2023	Оцінка ступеня забруднення водонапускного колектора міського озера, під час планової чистки КП “Центр розвитку міста та рекреації”
3.11.2023	Детальне обстеження обвідного каналу для скидання паводкових вод у р. Бистрицю-Солотвинську в нижній течії (територія Загвіздянської ТГ). Оцінка впливу господарської діяльності на стан русла та якість води.

4.6 Створи спостережень та дослідження та дослідницький профіль

З урахуванням невеликої протяжності русла річки Млинівки та р. Радчанки, закладено один загальний дослідницький профіль (Рис.4.21) який включає дві потенційні ділянки для визначення фонового гідрохімічного складу які не піддаються значному впливу джерел забруднення; та 6 контрольних точок для визначення якості води в умовах впливу джерел забруднення. Точки розміщено з урахуванням даних отриманих під час базових та детальних польових обстежень русла, розміщення потенційних джерел впливу на стан водного об’єкту. Перелік спостережних створів наведено в таблиці 4.7. Загальний вигляд розміщення контрольних створів представлено на картосхемі (Рис. 4.25).



Точка відбору проб на визначення

Границі інтервалу по точках

природного гідрохімічного стану

відбору проб

(ФОН)

Рисунок 4.21 — Дослідницький профіль вивчення гідрохімічного стану р. Млинівки та р. Радчанки в умовах потенційного впливу ідентифікованих джерел забруднення.

Таблиця 4.7 — Перелік точок відбору проб на фізико-хімічні випробування

№ з/п	Географічна прив'язка	Географічні координати	Дата відбору проб, № акту
1	р. Млинівка, водозабір міське озеро вул. Приозерна 1 (ЖК "Озеро")	48.912096° 24.680662°	05.09.2023; акт № 1/09
2	р. Млинівка, с. Крихівці вул. 24 Серпня (ЖК "Калинова Слобода")	48.906315° 24.669507°	05.09.2023; акт № 2/09
3	р. Млинівка, с. Крихівці, вул. Сонячна (на мості)	48.894913° 24.651824°	05.09.2023; акт № 3/09
4	Поверхневий стік прируслових джерел, в р. Млинівка с. Крихівці, вул. 22 Січня №500	48.894040° 24.653313°	05.09.2023; акт № 4/09
5	р. Радчанка, с. Драгомирчани, перехрестя вул. Шкільна - Надрічна	48.887800° 24.634051°	05.09.2023; акт № 5/09
6	р. Радчанка, смт Лисець, вул. Польова (500 м нижче від перехрестя)	48.868399° 24.622177°	05.09.2023; акт № 6/09
7	р. Радчанка, смт Лисець, перехрестя вул. Радчанська — Польова (міст)	48.866075° 24.620451°	05.09.2023; акт № 7/09
8	р. Радчанка, смт Лисець, вул. Іваниківська (на мості).	48.855324° 24.617173°	05.09.2023; акт № 8/09

Рисунок 4.25 — Картосхема точок відбирання проб води на фізико-хімічні випробування

4.7 Відбір проб води на лабораторні випробування

Гідрохімічні дослідження р. Млинівки та р. Радчанки реалізовано на базі Лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського БУВР. Відбір проб, інструментальні вимірювання на місці, консервування проб виконували хіміки лабораторії у присутності представників проекту (Рис. 4.26) із складанням актів відбору для кожної проби. Дата відбору проб — 5 вересня 2023 року. В день відбору по м. Івано-Франківську та області спостерігалась ясна погода, без опадів; вночі та вранці слабкі тумани, вітер був північно-східний, 5-10 м/с. Температура повітря по місту: вночі 8-10⁰ тепла, вдень 18-20⁰ тепла, по області: вночі 6-11⁰ тепла вдень 15-20⁰ тепла. Перед відбором проб з 1.09 — 4.09 утримувалась висока хмарність, у ніч з 3 на 4 вересня в Івано-Франківську пройшли сильні дощі і грози, що спричинило невелике підвищення мутності в річках. До 18 год 4.09 — природна прозорість води у р. Млинівці в нижній течії відновилась за даними спостережень на ділянці водорозподільних споруд, вул. Приозерна 1, с. Крихівці.

Мобільна лабораторія для виїзного моніторингу оснащена відповідним обладнанням, ЗВТ та охолоджувальними камерами для забезпечення нормативних вимог до доставлення проб на місце проведення основних випробувань. Відбір, зберігання та поводження з пробами виконано відповідно до вимог нормативних документів:

- ДСТУ ISO 5667-1:2003. Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2:2003. Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання

проб;

- ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6:2005, IDT);
- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами (ISO 5667-3:1994, IDT).

Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувалось при відборі проб: пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A; термометр лабораторний PGW; Мультиметр WTW MULTI 3630; Аналізатор кисню L AQUA ack-DO110 (використовували в тестовому режимі паралельно з референсним аналітичними методом з фіксацією проб на місці, відповідно до стандарту ДСТУ ISO 5813:2004.

Специфічними умовами відбирання проб були:

- мала глибина на фарватері як на ділянці природного русла так і на відрізках з бетонованим (каналізованим) руслом; високий ступінь заростання прибережною рослинністю, низька ширина активного русла на окремих ділянках (<2 м); мала швидкість течії (0,3 — 0,5 м/с);

Переважаючий вплив притоки р. Радчанки в процесі досліджень пояснюється відсутністю витрати води в руслі р. Млинівки вище місця впадіння її притоки. Вплив ділянок з виходом підземних вод на поверхню та стік з відкритих джерел — єдиний чинник можливого розбавлення води нижній течії р. Млинівки. Зокрема на цій ділянці формуються меженні витрати води навіть у посушливі роки.

Проби було узгоджено між собою за місцем і часом відбирання згідно закладеного дослідницького профілю. Відбір проводили згідно маршруту у верх за течією, для виключення впливу часу допливання води по руслі починаючи з першої точки розміщеної перед водорозподільними спорудами міського озера (вул. Приозерна 1).

Рисунок 4.26 — Відбір проб води р. Млинівки та р. Радчанки 5.09.2023 року.

4.8 Гідрометеорологічні умови в період досліджень

За даними Івано-Франківського обласного гідрометцентру на весні 2023 року в місті Івано-Франківську спостерігався дуже нерівномірний розподіл опадів по місяцях. У березні кількість опадів була наближеною до норми. Найбільша кількість опадів випала у квітні, з перевищенням норми по сумі опадів у 2-2,5 рази. У відсотковому співвідношенні до норми, максимальна квітнева сума опадів спостерігалась саме у місті Івано-Франківську, і склала 266 %. Найменша кількість опадів була у травні, і складала значення суми у двічі менше від норми. У травні відбувається перебудова полів атмосферного тиску та вітру на літній режим, збільшується кількість та інтенсивність опадів зливового характеру, випадання яких часто супроводжується грозами, іноді з градом.

Для літнього сезону на території Івано-Франківської області характерні високі показники температури повітря та значна кількість опадів — за цей сезон випадає найбільша кількість опадів в році. Незважаючи на дещо нерівномірний розподіл температури та опадів протягом сезону, влітку 2023р. спостерігалися вищі від норми показники температури повітря та близькі до норми суми опадів, окрім м. Івано-Франківська для якого літній сезон 2023р. відзначився значним перезволоженням.

Сума опадів за сезон перевищила норму більше, ніж у 1,5 рази. У відсотковому відношенні до норми найбільша кількість опадів спостерігалася в Івано-Франківську в червні і становила 185% (Рис.4.27).

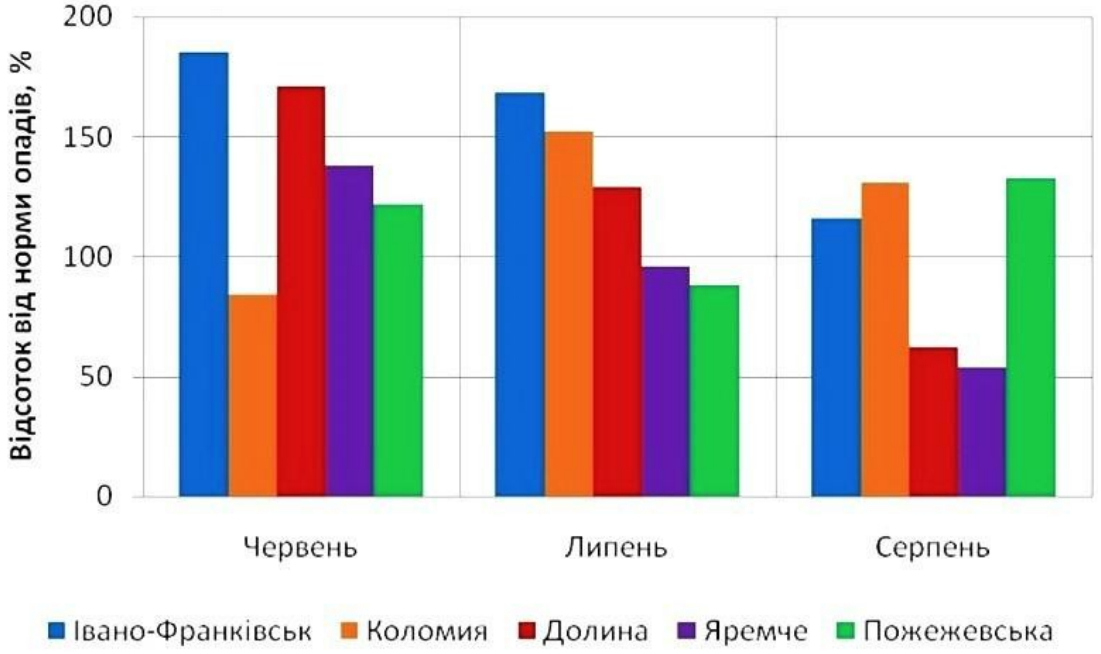


Рисунок 4.27 — Відхилення від багаторічних норм опадів впродовж літніх місяців 2023 року.

Найтеплішим місяцем був серпень, коли температура повітря перевищувала норму в середньому на 2,1-2,6°С, найхолоднішим — червень, коли температура повітря була нижчою від норми на 0,4-0,7°С, липнева температура була на 0,7-1,3°С вищою від норми.

В серпні продовжується значний виніс вологи з Атлантичного океану в системі західних циклонів. Кількість опадів дещо нижча, ніж в червні-липні, а переважно зливовий характер опадів обумовлює зменшення кількості днів з опадами, грозова діяльність досить інтенсивна

У серпні 2023 року спостерігалися вищі від норми показники температури повітря, та дещо нерівномірний розподіл опадів – місцями спостерігався дефіцит опадів, а місцями перевищення норм опадів.

У вересні стає більш помітним загальне зниження температури повітря на 4-6ºС. Відмічається різке послаблення грозової діяльності. Починаючи з вересня збільшується кількість похмурих днів та днів з туманами, переважно радіаційними. Також збільшується ймовірність випадіння опадів, які стають менш ін.

Часті зливові опади, та понаднормове зволоження у весняний період призвело до утворення частих високих паводків впродовж липня 2023 року. Різкий підйом рівня води у р. Млинівці який повторився щонайменше 4 рази може бути одним із природних чинників очищення русла та заплави від накопичених в період межені забруднюючих речовин, донних відкладень, твердих відходів тощо. Разом з тим у водний потік у великій

кількості можуть вимиватися нові забруднювачі з водозбірної площі. Зазвичай найвищі порції забруднення потрапляють у водотік під час формування і сходження перших паводкових витрат води. Під час повторення паводку концентрації антропогенних забруднювачів можуть суттєво знижуватись. Прогнозованим може бути вплив інтенсивних витрат води на водно-болотні екосистеми, ставки та озера які пересікаються основним руслом водотоку, наприклад вторинне піднімання донного мулу, вимивання з потоком вниз по течії річки та осадження на окремих ділянках русла.

4. 9 Характеристика процесів формування природного фізико-хімічного складу поверхневих вод[1]

Гідрологічні процеси. Водний режим, швидкість води в річках, процеси зовнішнього та внутрішнього водообміну водойм є важливою фізичною основою формування якості води. Зміна таких елементів водного режиму, як рівень води, швидкість течії, внутрішньорічний розподіл, призводить до значних коливань хімічного складу водних мас.

Хімічний склад природних вод є наслідком дії низки фізичних, фізико-хімічних і біологічних процесів, граничні параметри яких задаються фізико-географічними умовами. Переміщення продуктів взаємодії з твердою і газовою складовими забезпечується водою як основним носієм енергії. Дія таких глобальних чинників, як сонячна енергія та сила тяжіння, зумовлює неперервність кругообігу води між атмосферою, літосферою та гідросферою, окремі складові якого істотно відрізняються за своїм енергетичним потенціалом.

При інтенсивності дощу 25 мм/год та 50 мм/год з кожного гектару щогодини вивільнюється відповідно 6,7-103 Дж та 1,7109 Дж. Удар крапель об землю призводить до вивільнення енергії, яка витрачається на руйнування та переміщення ґрунту та частково розсіюється у вигляді тепла. Енергія руслового потоку набувається за рахунок витрат води та перепаду висот. Це зумовлює високе варіювання значень зазначеного показника для окремих річок та їхніх ділянок. Нерусловi потоки (схилове стікання) мають незначний енергетичний потенціал, проте під час дощу або сніготанення охоплюють практично всю водозбірну територію.

Взаємодія водного потоку з підстильною поверхнею у системі «вода-тверда фаза», окрім механічної ерозії, зумовлює розчинення солей ґрунтів вилуговування мінералів унаслідок сильно вираженої тенденції іонів у складі твердих фаз до переходу в розчин, що термодинамічно є найвірогіднішим процесом.

Крім розчинення і вилуговування, у відкритій системі може відбуватися іонний обмін, сорбція та інші процеси, сукупна дія яких визначатиме масоперенос речовин у системі річкового басейну.

Перенесення речовин у межах річкового басейну. Питання кількісного визначення кругообігу хімічних елементів у природних екосистемах уперше детально висвітлено у фундаментальних роботах Б.Б. Полинова та А. І. Перельмана. На думку А. І. Перельмана, рушійні сили міграції речовин зумовлені двома типами факторів: зовнішніми і внутрішніми. Перші визначаються ландшафтно-кліматичними умовами, а другі притаманні суто конкретному типу водозбору. Міграційні потоки між різними компонентами екосистем слугують своєрідними каналами зв'язку, і їхні кількісні характеристики визначаються параметрами фази носія і фази мігранта. Межі басейнів поверхневого стоку хімічних елементів збігаються з межами річкових басейнів, а його величина кількісно характеризує основну витратну частину балансу хімічних елементів річкового басейну, розмір ерозії ґрунтів і порід, процес вивітрювання, карсту, засолення територій.

Загальні основи вивчення гідрохімічного стоку річкових басейнів закладені О,.О. Алекіним і в подальшому знайшли своє продовження у роботах численних дослідників, виконаних для басейнів, що розташовані у різних фізико-географічних зонах.

Вплив водного стоку на хімічний склад водних об'єктів. Вплив окремих гідрологічних параметрів на хімічний склад поверхневих вод доцільно розглядати залежно від гідрологічного режиму водних об'єктів, які прийнято поділяти на водотоки і водойми. Для водотоків характерним є постійний або тимчасовий рух води в руслі у напрямку його загального похилу. Це можуть бути річки, канали, струмки та ін. Водойми являють собою безстічні або з уповільненим стоком водні маси, які накопичились у западинах природного чи штучного походження.

Водний стік річок визначається умовами їхнього живлення, основним джерелом якого є атмосферні опади. Залежно від загальних умов водозбору, й у першу чергу властивостей ґрунтів, атмосферні опади, досягнувши земної поверхні, стікають нею, або просочуються вглиб. Частина води витрачається на випаровування. У процесі стоку утворюється декілька генетично відмінних категорій вод, ступінь метаморфізації яких істотно відрізняється. За умови перебування ґрунту у стані повної вологоємності, його глибокого промерзання чи високої інтенсивності опадів вода швидко стікає у напрямку похилу, формуючи поверхневий стік (поверхнево-схилові, ґрунтово-поверхневі води). З його утворенням спостерігається інтенсивне підвищення витрат води, що відповідає висхідній лінії гідрографу стоку. Надходження поверхневих вод відбувається відносно швидко і спостерігається під час інтенсивного сніготанення та випадіння рясних дощів.

Формування підземної складової живлення річок суттєво залежить від фільтраційних властивостей порід. Просочування води у ґрунт значною мірою впливає на обводненість ґрунту, інтенсивність поверхневого стоку та поповнення запасу підземних вод. Найсприятливіші умови для інфільтрації утворюються під час дрібних, тривалих, затяжних дощів. Підземне живлення річок зазвичай поділяють на два основних

складники: ґрунтові води зони аерації та підземні води. Водотривкий горизонт перших залягає у ґрунтовій товщі, а дзеркало води постійно чи періодично перебуває в ґрунтах. У періоди підвищеного зволоження у ґрунтовій товщі виникає рух підземних вод У напрямку похилу, утворений стік називають внутрішньоґрунтовим (за класифікацією Воронкова, ґрунтово-підґрунтові води. Зазначений підтип стоку формує нижню частину низхідної гілки гідрографа, виступаючи сезонним регулятором витрат води.

Всі безнапірні (або з місцевим напором) підземні води, що розташовані нижче ґрунтової товщі, становлять категорію підземних вод і визначають постійне глибоководне ґрунтове живлення. Вони мають стаціонарні показники стоку протягом усього року і визначаються як середні із найменших місячних витрат окремих років. Розподіл стоку на поверхневий і підземний передусім залежить від кількості та режиму випадіння атмосферних опадів, типу і властивостей ґрунту, рельєфу водозбору.

Отже, у незабруднених річкових басейнах хімічні речовини можуть надходити у руслову частину безпосередньо з атмосферними опадами, вимиватися з ґрунтової товщі та гірських порід з поверхневим і внутрішньоґрунтовим стоком а також з підземними водами.

Атмосферні опади. Атмосфера отримує воду під час випаровування з поверхні землі й океану. Морські бризки збагачують атмосферні опади іонами натрію й хлору, теригенний пил — іонами кальцію. Мінералізація незабруднених атмосферних опадів у більшості випадків не перевищує 100 мг/дм-, на території України цей показник змінюється у межах 30-50 мг/дм$_3$ Крім солей, атмосферні опади містять значну кількість розчинених газів (азоту, кисню, вуглекислого газу) та гідроксиди малорухомих елементів: алюмінію, ванадію, титану, іноді феруму. В лісовій зоні атмосферні опади формуються в окисних умовах, що спричинено значною концентрацією в них кисню, і мають кислу реакцію (Eh=530 мВ, pH=5,2). Серед неорганічних сполук азоту переважають нітрати. Це пояснюється окисненням азоту під впливом сонячної радіації та електророзрядів.

Води поверхневого і внутрішньоґрунтового стоку. Транспортування атмосферних опадів по поверхні водозбору призводить до метаморфізації їхнього хімічного складу внаслідок контакту з підстильною поверхнею (ґрунтовий покрив, гірські породи) У зв’язку зі складністю виділення різних типів елементів живлення річки хімічний склад вод внутрішньоґрунтового стоку до цього часу залишається маловивченим.

Ґрунти збагачують води солями, органічними речовинами, газами. В.1, Вернадським було зазначено, шо близько 90% солей поверхневих вод надходять із ґрунту. Надходження речовин із ґрунту визначається речовинним складом його твердої фази. Основний внесок створюється процесами розчинення легкорозчинних солей і в такому випадку залежність концентрації відповідних компонентів від вологості ґрунту має лінійний вигляд. Концентрація елементів, які входять до складу важкорозчинних сполук підтримується на рівні, шо залежить від величини добутку розчинності відповідних речовин. Взаємодія атмосферних опадів з ґрунтами часто супроводжується змінами складу води під впливом адсорбції та іонного обміну.

Окиснення органічної речовини ґрунтів киснем атмосферних опадів призводить до виділення вуглекислого газу, який слугує джерелом утворення гідрокарбонатних іонів. У води з ґрунтів також надходять біогенні елементи, серед яких основна частка належить сполукам силіцію (40-60%). У воді також розчиняється частина органічних речовин ґрунтів, серед яких домінують гумусові кислоти. Гірські породи є провідним чинником формування мінералізації природних вод. Головними розчинними мінералами, що впливають на хімічний склад природних вод, є галіт ($NaCl$), гіпс ($CaSO_4$ $2H_2O$), кальцит ($CaCO_3$,), доломіт ($CaMg(CO_3)_2$). Переважання гідрокарбонатно- кальцієвих вод у природі пов’язано значним поширенням вапняків, розчинність яких різко зростає за наявності у волі CO_2.

Концентрація речовин у ґрунтовому розчині відображає динамічну рівновагу, що встановлюється між твердою і рідкою фазами. Ця рівновага може бути легко зрушена внаслідок утворення водного стоку у бік розчинення легкорозчинних сполук, які містяться у твердій фазі. Води поверхневого стоку швидко стікають поверхнею водозбору, що не дозволяє досягти рівноважного стану з твердою фазою та наситити розчин компонентами ґрунтового покриву. Іншими важливим чинником, що впливає на хімічний склад вод поверхневого стоку, є ступінь промовистості ґрунтів на момент досягнення повної вологоємності. У зонах, де опади перевищують випаровування, ґрунтовий шар добре промитий і збіднений на мінеральні компоненти. У зонах недостатнього зволоження (опади < випаровування) у ґрунтовому покриві накопичується значна кількість солей внаслідок їхнього надходження із зони капілярного підняття.

Гідродинамічні процеси. Водні маси є тим середовищем де відбувається кругообіг речовин енергії гідроекосистеми, розвиваються біологічні об'єкти. Це передумова того, що крім кількісних параметрів водного стоку, на показники хімічного складу вод значний вплив чинитиме сам процес руху рідини, що сприятиме вирівнюванню концентрацій. Для консервативних речовин роль гідрофізичного чинника є визначальною.

Рух рідини визначається типом водного об’єкта та його гідравлічними характеристиками. Типи водних об'єктів обговорювались нами вище, а до найважливіших гідравлічних характеристик належать витрати води та їх середня швидкість. Ламінарний спостерігається за невеликих швидкостей і характеризується упорядкованим переміщенням рідини шарами паралельними напрямку загального потоку. Для турбулентного властивий хаотичний пульсаційний рух, який зумовлює перемішування. Внаслідок цього у водних об'єктах спостерігається вирівнювання концентрацій речовин.

Турбулентна дифузія призводить до перемішування водних мас, внаслідок чого забруднені води розбавляються чистими і концентрації речовин у напрямку руху потоку

поступово вирівнюються. У природних умовах змішування водних мас відбувається за рахунок впадіння приток різного хімічного складу. По глибині річок неоднорідність хімічного складу практично не спостерігається, що пов'язано з течією і турбулентним перемішуванням водних мас. Найяскравіше чинник неоднорідності хімічного складу проявляється по довжині водотоків, особливо великих, які перетинають кілька фізико-географічних зон з різними умовами формування компонентного складу води. Гідродинамічний фактор у річках відіграє значно більшу роль при оцінці впливу скидів стічних вод. Розбавлення забруднених вод основним потоком залежить від швидкості течії, витрати води та шорсткості русла.

Вплив антропогенних факторів на процеси формування якості поверхневих вод. Серед природних чинників формування хімічного складу поверхневих вод прийнято виділяти прямі, тобто ті, що безпосередньо впливають на зміну їхнього компонентного складу, й опосередковані, дія яких проявляється через формування певних умов взаємодії речовин. До перших належать гірські породи, ґрунти, живі організми, до других — клімат, рельєф, гідрологічний режим, рослинність, гідрогеологічні умови тощо.

Реалізація зазначених взаємодій відбувається шляхом перебігу низки процесів, внаслідок чого змінюється хімічний склад води

Водночас поверхневі води — це природні екосистеми, що складаються з біотичних та абіотичних компонентів, функціонально пов'язаних між собою речовинним та енергетичним обміном. Функціонування таких систем підтримується низкою різнопланових процесів

Гідрологічні процеси впливають більшою мірою на розвиток та функціонування гідробіонтів і меншою мірою на фізико-хімічні процеси. Між фізико-хімічними та біологічними процесами існує тісний взаємозв’язок, однак його не можна описати певними узагальненими математичними залежностями внаслідок того, що біологічні процеси — надзвичайно складні й залежать від структурно-функціональних характеристик угруповань гідробіонтів. Більшість річкових і озерних систем активно використовуються у господарській діяльності, вони одночасно виступають як джерела водозабезпечення і приймальники промислових, комунальних та сільськогосподарських стічних вод. Серед них майже половину всієї забраної води використовує промисловість.

Як правило, стічні води комунальних підприємств попередньо очищуються на очисних спорудах, однак останні у багатьох містах працюють неефективно. Більшість сільських населених пунктів практично не забезпечена очисними спорудами. Велика кількість забруднювальних речовин також змивається безпосередньо із забудованих територій міст.

Із сільськогосподарських угідь шляхом вимивання до поверхневих водних об'єктів надходить велика кількість сполук азоту й фосфору, які входять до складу мінеральних добрив. Дренажні води зрошувальних систем спричиняють забруднення природних вод отрутохімікатами й мінеральними солями.

До основних забруднювальних речовин, що надходять тваринницьких комплексів, належать азот, фосфор, органічні речовини, калій та важкі метали.

Отже, інтенсивне використання природних поверхневих вод істотно впливає на кількісні та якісні показники водних об’єктів, змінює їхній водний баланс, гідрологічний режим, спрямованість природних гідрохімічних процесів, призводить до збільшення вмісту багатьох компонентів, викликає забруднення нехарактерними для природних об’єктів синтетичними хімічними речовинами. Антропогенні чинники також можуть зумовлювати зміни у складі живої речовини водних об’ об'єктів.

За ступенем впливу на формування хімічного, складу поверхневих водних об'єктів як найуразливіших антропогенні чинники часто зіставні з природними а іноді і перевершують їх. За характером дії на поверхневі води антропогенні чинники умовно поділяються на дві групи.

До першої належать зарегулювання русла річок. Ці фактори впливають насамперед на перебіг гідрологічних та біологічних процесів, які супроводжуються зміною концентрації розчинених речовин, зокрема кисню, осіданням органо-мінеральних зависей з адсорбованими на них токсичними сполуками, зменшенням каламутності води, зміною температури та біологічної продуктивності водних мас. Гідротехнічне будівництво вирішує багато господарських проблем великих регіонів, пов'язаних насамперед з водопостачанням в малозабезпечені водою регіони, водним транспортом, меліорацією земель, розвитком рибного господарства, покращанням житлово-комунальних умов населених пунктів тощо. Однак поряд з позитивним економічним ефектом цього будівництва виникають небажані негативні наслідки, що виражаються у порушенні природного функціонування екосистем, що історично склалися в цих регіонах. Частішають випадки дефіциту кисню не лише в зимовий період, а й улітку, зростають концентрації органічних і біогенних речовин, що надходять із затопленого ложа, та знижується інтенсивність процесів самоочищення за умов уповільненого водообміну. Значні проблеми виникають в подальшому у зв'язку з інтенсивним розвитком фітопланктону («цвітінням» води) та заростанням мілководних ділянок водосховищ вищою водяною рослинністю.

Значна частина забруднювальних речовин накопичується у донних відкладах водосховищ внаслідок седиментації завислих речовин в умовах уповільнення течії. Однак накопичення та захоронення різноманітних хімічних речовин. У донних відкладах не слід розглядати як незворотне, а тому за певних умов вони можуть розглядатися як потужне джерело вторинного забруднення водного середовища.

До другої групи факторів належать промислові, комунально-побутові і сільськогосподарські стічні води та нафтопродукти, які впливають переважно на перебіг фізико-хімічних і біологічних процесів. Функціонування міських водогосподарських комплексів є важливим чинником впливу на кількісні і якісні показники водних ресурсів, роль якого невпинно зростатиме. Розглядаючи трансформацію хімічного складу поверхневих вод як наслідок впливу міських агломерацій, доцільно говорити про сукупний вплив зосереджених

і дифузійних джерел забруднення. До перших належать стічні води, що скидаються через водовипуски, а до других — поверхневий стік з території міст і підприємств. У

більшій частині міст не вирішено проблему так званих зливово-талих стоків, які безпосередньо відводяться у водні об'єкти й забруднюють їх нафтопродуктами, отрутохімікатами й іншими хімічними речовинами, що змиваються з території міста. За ступенем хімічного забруднення зливово-талі води часто наближаються до комунально-побутових. Обсяг промислових стічних вод зазнає певного регулювання за допомогою зменшення водоємності виробництва й впровадження зворотної системи водопостачання.

На сьогодні для оцінки кількісних і якісних змін водних ресурсів під впливом урбанізованих територій немає надійних методів розрахунку; здебільшого вона виконується шляхом порівняння хімічного складу води у створах вище й нижче міст. Урбанізовані території є джерелом нових видів забруднення природних вод речовинами техногенного характеру — синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), нафтопродукти,

важкі метали. Одним з найсуттєвіших є забруднення поверхневих вод СПАР. Вміст у водних об’єктах нижче міст найпоширеніших аніоногенних СПАР змінюється в межах 0,1-0,3 мг/дм^3, але може бути й значно вищим.

[1]- ***на основі матеріалів монографії [33]***

4.10 Ідентифікація потенційних джерел забруднення

Хоча в 2016 році було проведено дослідження русла р. Млинівки, проте визначення джерел і характеристик надходження забруднень до річки були дуже обмеженими а лабораторно-інструментальні вимірювання не проводились. Під час виконання серії польових досліджень у 2023 році було виявлено та детально описано точкові та дифузні джерела, що сприяють забрудненню водотоків. Польові обстеження русел та штучних каналів також включали обстеження прилеглих територій які лежать в межах водозбірної площі щоб зрозуміти та виявити фактори, що можуть посилювати чи знижувати вплив забруднення. Як інструмент для планування польових обстежень, та ефективного збору інформації застосували попередньо зібрані дані багаторічних не цільових спостережень, та дані отримані із супутникових знимків території. Зведена інформація про потенційні джерела та ступінь можливого впливу на водотоки р. Млинівку та р. Радчанку представлено у табличній формі у розділі 1 даного звіту. Базуючись на результатах польового вивчення, нижче наведено перелік підтверджених потенційних джерел забруднення та їхні короткі описові характеристики (Таблиця 4.8).

У таблицю внесено інформацію щодо джерел які несуть прямі загрози і оцінюються як джерела з реалізованим впливом на момент дослідження, а також ті які при певних обставинах, можуть перейти з категорії потенційних джерел у категорію підтверджених (паводки, аварійні ситуації, військові дії тощо). Координати розташування виявлених випусків стічних вод домогосподарств не внесена через можливі значні похибки картографічної прив’язки. Адреси домогосподарств на території громад з яких відбувається відведення стоків у русло річки чи на рельєф не ідентифіковано. Найбільший вплив прогнозується від таких джерел за видом носія, як господарсько-побутові, комунальні стічні води лікарень (НКП “Лисецька лікарня”) — скид у р. Радчанка, стічні води з сільськогосподарських полів (Богородчанська осушна система), дренажний стік з урбанізованих ділянок, вплив доріг та ділянок накопичення відходів. Потенційний вплив від Богородчанського звалища ТПВ оцінюється як не визначений, і такий що потребує комплексних досліджень з урахуванням дискретності змін гідрологічної обстановки, та впливу природних чинників на підвищення можливого ризику забруднення.

В контексті збереження та захисту цих ефемерних (переривистих) частини русла та відновлення пропускної здатності в перспективі, до таблиці також включено прямі та потенційні джерела впливу на якість води у руслі р. Млинівки на відрізку від витоків (с. Стебник) до с. Драгомирчан, незважаючи на відсутність течії на час досліджень. Накопичені в сухому руслі забруднюючі речовини, осад стічних вод, токсичні матеріали можуть активно вимиватися паводковим стоком, і спричиняти несприятливі зміни в екосистемах, створюючи локальний вплив.

Механізм впливу джерел забруднення на водну екосистему і фізико-хімічну якість включає комплекс окремих фізичних процесів які сприяють транспортуванню забруднень до водотоку. Найбільш характерні для ідентифікованих джерел наступні механізми впливу:

- накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація > утворення дренажного стоку > відведення в русло річки.
- накопичення мікротоксикантів на території > сорбція потоком, інфільтрація або площинний змив в русло річки під час сильних та тривалих опадів;
- прямий випуск води в русло річки та/або скидання на рельєф, утримання грунтом, інфільтрація > активний змив під час опадів в русло річки;
- Накопичення відходів > розповсюдження вітром, тваринами, та людьми > потрапляння в прируслові канали та русло.

Загалом ідентифіковані джерела впливу оцінені за 3-ступеневою шкалою потенційного ризику: високий/середній/низький відповідно до зібраної інформації про кожен вид джерела в процесі базових та детальних польових спостережень. Оцінку ризику проведено в контексті 2-х критеріїв: ймовірності впливу на екосистему р. Млинівки та/або р. Радчанки яка є її єдиною притокою, та ймовірністю транспорту забруднення яке надійшло у водний потік вниз по течії з потраплянням у пов’язані водойми: ставок-відстійник та Івано-Франківське міське озеро з урахуванням умов тимчасової руслової акумуляції, седиментаційних процесів та повторного вимивання під час підвищення водності, зміни характеристик річкового стоку тощо. Найвищі потенційні загрози можуть бути зумовлені в умовах високого ризику для одночасно двох критеріїв. Умови які впливають на транспорт забруднювачів з потоком води, гідрофізичні процеси перемішування, асиміляційну здатність потоку та діяльність річкової мікробіоти охарактеризовано в окремих пунктах даного звіту.

За результатами ідентифікації та оцінювання загальних ризиків впливу джерел забруднення на фізико-хімічну якість води складено загальну карту потенційного антропогенного навантаження на р. Млинівку та р. Радчанку як головних джерел водопостачання Івано-Франківського озера. (Рис. 4.28). Карта антропогенного навантаження з винесеними джерелами потенційного та прямого (зреалізованого) впливу пов’язана з профілем оцінювання гідрохімічного стану річки та визначення фізико-хімічної якості води з урахуванням впливу природних та антропогенних факторів. Дані матеріали використовувались для аналізу результатів лабораторно-інструментальних досліджень.

Таблиця 4.8 — Перелік ідентифікованих та підтверджених джерел потенційного та реалізованого впливу на водотоки р. Млинівку та р. Радчанку

№ з/п	Найменування джерела	Географічна прив’язка, координати	Тип джерела	Вид забруднення (за носієм)	Віднесення до активної частини русла в період межені	Механізм реалізації впливу	Оцінка за впливом на екосистему р. Млинівки та або р. Радчанки	Оцінка ризику потрапляння в міське озеро
1	**Труби для скидана дренажних дощових стічних вод**	с. Крихівці вул. Приозерна 1 (ЖК “Озеро”) 48.912702° 24.681874° (русло р. Млинівки);	точкове	стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація > утворення дренажного стоку > відведення в русло річки.	Високий ризик	Відсутній
2	**Територія ЖК “Озеро”**	с. Крихівці вул. Приозерна 1 (ЖК “Озеро”) 48.912395° 24.681909° (земельна ділянка 2610192001:25:001:0538 площею 0.4017 га) (русло р. Млинівки);	площинне	стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > площинний змив в русло річки	Високий ризик	Відсутній
3	**Стихійне звалище відходів**	Садівниче товариство “Дружба” зі сторони вул. Приозерна. 1) 48.912556° 24.681280°; 2) 48.912329° 24.680800° (бокові канали);	площинне	плаваюче сміття, тверді відходи	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення відходів > розповсюдження вітром, тваринами, та людьми > потрапляння в прируслові канали та русло	Високий ризик	Низький
4	**Майданчик для збору ТПВ**	Приозерна 1 (ЖК “Озеро”) 48.912197° 24.681011° (прибережна смуга водонапускного каналу в міське озеро);	точкове	плаваюче сміття, тверді відходи	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення мікротоксикантів на поверхні майданчика для збору ТПВ, тверді та рідкі відходи > пряме падіння в напускний канал міського озера , розповсюдження з тваринами; змив з водою в поверхні в напускний канал міського озера під час опадів	Низький ризик	Високий (прямий вплив)
5	**Територія ЖК “Мілленіум”**	Вул. Приозерна, територія ЖК “Міленіум” 1) 48.911980° 24.680638°; 2) 48.912050° 24.681403° (прибережна смуга р. Млинівки та водонапускного каналу);	площинне	стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація і надходження з підземним стоком; площинний змив в русло річки	Низький ризик	Низький (прямий вплив)
6	**Вул. Приозерна (асфальтоване**	Вул. Приозерна, с Крихівці (під'їзд до ЖК Озеро) 48.911687° 24.679782°	лінійне	стічні води які утворюються	активна стічна ділянка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > площинний	Середній	Середній

	Дорожне покриття)	(прибережна смуга р. Млинівки);		під час випадання опадів	русла р. Млинівка	змив лінійного характеру в русло річки	ризик	(прямий вплив)
7	**Вул. Набережна ім. В. Стефаника**	Перехрестя вул Приозерна - 24 Серпня - Набережна ім. В. Стефаника; 48.910682° 24.677789° (прибережна смуга та русло р. Млинівки)	площинне	стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні дорожнього покриття та на узбіччях > сорбція потоком під час опадів > площинний змив з поверхні, або інфільтрація в русло річки	Середній ризик	Середній (прямий вплив)
8	**Ділянка накопичення твердих побутових відходів**	с. Крихівці, вул. Слобідська 48.910204° 24.676942° (прибережна смуга р. Млинівки);	площинне	плаваюче сміття, тверді відходи	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення відходів > розповсюдження вітром, тваринами, та людьми > потрапляння в прируслові канали та русло	Високий ризик	Високий (прямий вплив)
9	**Територія ЖК “Калинова Слобода”**	с. Крихівці, вул. Слобідська; вул. Двірська вул. 24 Серпня; (ЖК “Калинова Слобода”, під'їзні дроги); 1) 48.907407° 24.672483°; 2) 48.906380° 24.669675°; 3) 48.904442° 24.667774°; (прибережна захисна смуга р. Млинівки);	площинне	дренажні стічні води, стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація і надходження з підземним стоком; площинний змив в русло річки	Високий ризик	Високий (прямий вплив)
10	**Труби для скидання дренажних та дощових стічних вод**	с. Крихівці, вул. Слобідська (ЖК “Калинова Слобода”); 48.908041° 24.672773°; вул. Двірська (ЖК “Калинова Слобода) 48.905775° 24.669201°; (русло р. Млинівки)	точкове	дренажні стічні води, стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка русла р. Млинівка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація > утворення дренажного стоку > відведення в русло річки. Прямий випуск води в русло річки та/або скидання на рельєф, утримання грунтом, інфільтрація > активний змив під час опадів в русло річки Просочування на поверхню ґрунту, утримання грунтом, інфільтрація > активний змив під час опадів в русло річки	Середній ризик	Високий (прямий вплив)
11	**Труби та канави для випуску стічних вод домогосподарств**	Виявлено поодинокі в межах населених пунктів с. Драгомирчани; смт Лисець; с. Стебник	точкове	стічні води домогосподарств (господарсько-побутові)	Активна стічна ділянка русла р. Млинівка та безстічна частина русла		Високий ризик	Середній (прямий вплив)
12	**Не герметизований септик**	смт Лисець, вул. Чорновола 48.870638° 24.607853° (стічні канави в русло р. Млинівки)	точкове	господарсько-побутові стічні води	ділянка сухого русла р. Млинівка		Середній ризик	Низький або відсутній

№ з/п	Найменування джерела	Географічна прив’язка, координати	Тип джерела	Вид забруднення (за носієм)	Віднесення до активної частини русла в період межені	Механізм реалізації впливу	Оцінка за впливом на екосистему р. Млинівки та або р. Радчанки	Оцінка ризику потрапляння в міське озеро
13	**Канава для випуску господарсько-побутових стічних вод**	смт Лисець, вул. Радчанська (КНП “Лисецька лікарня”1) 48.867387° 24.616181° - витік стічних вод в придорожню канаву; 2) 48.866151° 24.620515° - стік стічних вод у р. Радчанка; (русло р. Радчанка);	точкове	стічні води лікарень (виробничі, господарсько-побутові)	активна стічна ділянка р. Млинівка	Поверхневий стік з очисних споруд у стічну придорожну канаву накопичення, інфільтрація > активний змив під час опадів в русло річки	Високий ризик	Високий (прямий вплив)
14	**Аварійна свердловина з викидом забрудненого підземного розчину**	Між с. Стебник та с. Лисець, точні координати не встановлено	точкове	забруднені ґрунтові та підземні розчини, сфердловинні флюїди	ділянка сухого русла р. Млинівка	Витік свердловинного флюїду на поверхню, інфільтрація або стік в русло > активний змив під час опадів	Високий ризик	Низький або відсутній
15	**Канави, труби для відведення поверхневого стоку з доріг**	с. Драгомирчани, вул. Шкільна - 48.887672° 24.634110°; (русло р. Радчанка); с. Стебник, (русло р. Млинівка);	точкове	дренажні стічні води, стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка р. Радчанка	Прямий випуск води в русло річки та/або скидання на рельєф, утримання грунтом, інфільтрація > активний змив під час опадів в русло річки Накопичення мікротоксикантів на ділянці для збору ТПВ, тверді та рідкі відходи > потрапляння в русло з природними чинниками, вітром, тваринами; змив з водою в поверхні в русло річки під час сильних опадів	Низький ризик	Високий (прямий вплив)
16	**Майданчик для збору ТПВ**	с. Драгомирчани вул. Шкільна (сільський цвинтар) 48.885196° 24.633720°	точкове	плаваюче сміття, тверді відходи	активна стічна ділянка р. Радчанка		Середній ризик	Низький (прямий вплив)
17	**Труби для дренажних стоків; територія підприємства**	Дорога Н9 , невизначене підприємство, поблизу АЗС) 1) 48.879531° 24.632730°; стічні труби в р. Радчанка 2) 48.879827° 24.631791° - майданчик підприємства.	Точкове, площинне	дренажні стічні води, стічні води які утворюються під час випадання опадів	активна стічна ділянка р. Радчанка	Накопичення токсикантів на поверхні > сорбція потоком під час опадів > інфільтрація > утворення дренажного стоку > відведення в русло річки.	Високий ризик	Високий (прямий вплив)
18	**Сільськогосподарські поля, канави, рови та дренажні труби для відведення дощових,**	Землі територіальних громад: Старобогородчанської: 48.819179° 24.578038°; Богородчанської: 48.804453° 24.567693°; 48.853606° 24.604348°	точкове лінійне	дренажні стічні води, стічні води сільськогосподарських полів, які утворюються	активна стічна ділянка	Накопичення токсикантів на поверхні грунту> сорбція потоком під час опадів > інфільтрація >	Високий ризик	Високий

	талих та ґрунтових **вод з** **сільськогосподарськи** **х полів**	Лисецької: 48.866223° 24.609211°; Івано- Франківської: 48.867596° 24.623455°; (водозбірні території р. Радчанки);	площинне	під час випадання опадів, площинний змив	р. Радчанка	утворення дренажного стоку або площинний поверхневий змив > потрапляння в русло річки		(прямий вплив)
19	**Звалище твердих** **побутових відходів**	Землі Старобогородчанської ТГ, ур. “Мочари” Осмолодське лісництво 48.819749° 24.581981°; (придорожні канави до русла р. Радчанка);	площинне	плаваюче сміття, тверді відходи, фільтрат та стічні води сміттєзвалищ	ділянка сухого русла р. Радчанка	Накопичення відходів та фільтрату> просочування, розповсюдження вітром, тваринами > потрапляння в прируслові канали > під час опадів	Високий ризик	Низький або відсутній (високий під час паводків)
20	**Автомийна станція** **(майданчик для миття** **автомобілів)**	с. Драгомирчани вул. Шкільна, виїзд на дорогу Н9 (поблизу колиби Кнайпа): 48.882908° 24.635249° (прибережна територія р. Радчанка);	площинне	стічні води автомийних станцій (потенційний площинний змив)	активна стічна ділянка р. Радчанка	Накопичення мікротоксикантів на території > сорбція потоком, інфільтрація або площинний змив в русло річки під час сильних та тривалих опадів;	Низький ризик або відсутній	Високий (прямий вплив)
21	**Газові свердловини, ГРП**	ур. “Мочари” “Осмолодське лісництво” (придорожні канави у р. Радчанка);	точкове	паливно-мастильні матеріали, технічні рідини	ділянка сухого русла р. Радчанка	Потенційний ризик виключно при аварійних ситуаціях	Низький ризик	Низький ризик (природний захист)
22	**Богородчанське** **ЛВУМГ** **“Прикарпаттранс газ”**	вул. Петраша, Богородчанська ТГ, с. Похівка (дренажні стічні канали);	площинне	паливно-мастильні матеріали, технічні рідини	ділянка сухого русла р. Радчанка	Потенційний ризик виключно при аварійних ситуаціях	Низький ризик	Низький ризик (природний захист)
23	**Господарська** **діяльність в межах** **прибережної захисної** **смуги**	м. Івано-Франківськ, садівниче тов. “За мир”: 1) 48.917442° 24.687015°; 2) 48.920431° 24.681186°; 3) 48.914249° 24.680541°; с. Крихівці: 48.902854° 24.667045°	точкове та/ або лінійне	Фізичний вплив на русло, насипні ґрунти, будівельні відходи	Ділянка р. Млинівки нижче водозабору міського озера, русло р. Млинівки на території с. Крихівці	Вплив на характеристики та умови стоку, створення паводкової небезпеки, забруднення плаваючим сміттям, заростання русла	Високий ризик	Високий (прямий вплив)

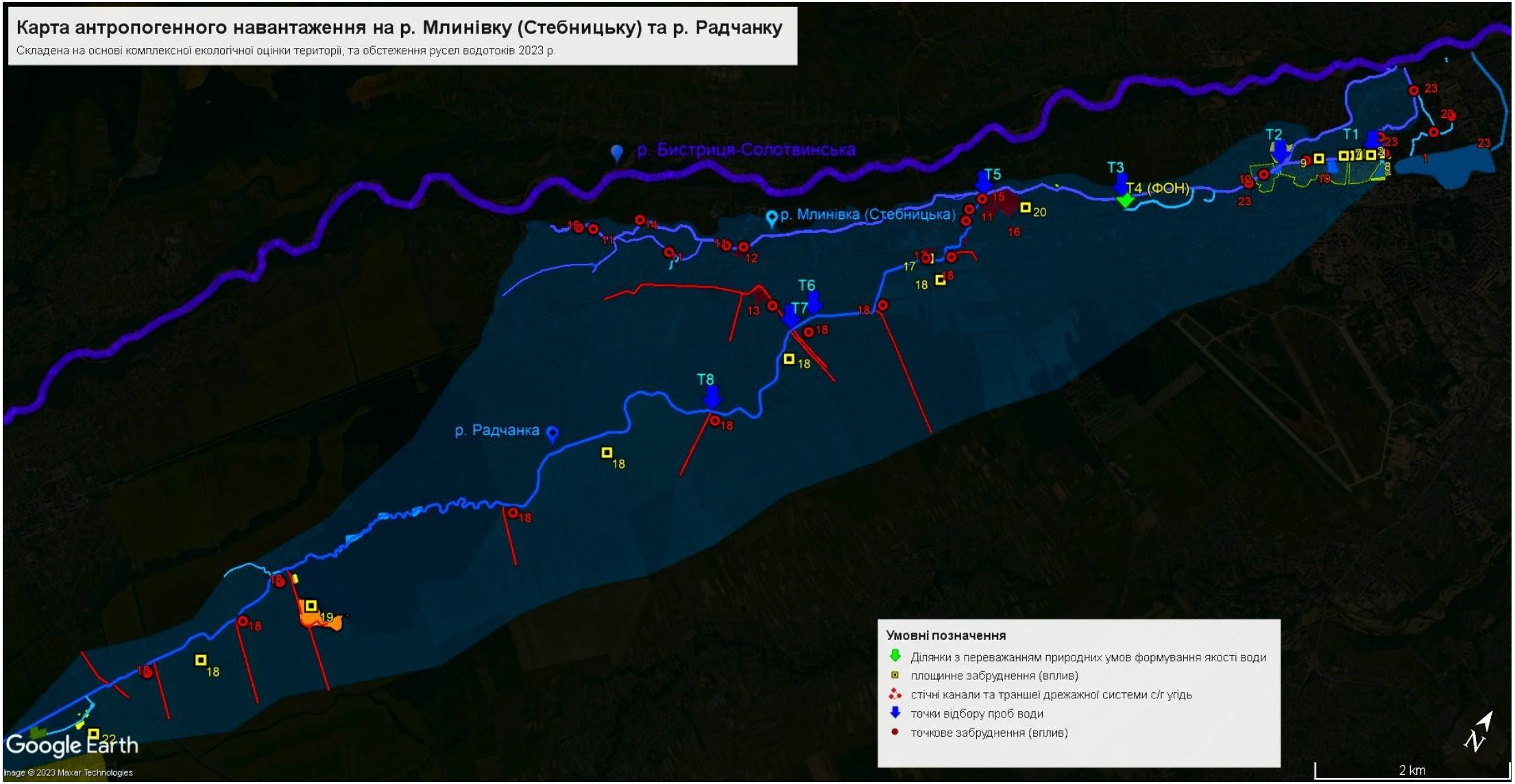


Рисунок 4.28 — Карта антропогенного навантаження на водотоки р. Млинівку (Стебницьку) та р. Радчанку

4.10.1 Господарсько-побутові стічні води домогосподарств Господарсько-побутові стічні води можна розглядати як розбавлену суміш сечі і фекалій, кухонних (стоки від приготування їжі і миття посуду) і банно-пральних стоків (стоки від гігієнічних процедур і прання білизни). Особливістю господарсько-побутових стічних вод є відносна постійність їх складу, що зумовлюється подібністю фізіології людини і її господарської діяльності. Побутові стічні води утворюються в житлових, адміністративних й комунальних (лазні, пральні й ін.) будинках, а також у побутових приміщеннях промислових підприємств. Це стічні води, які надходять у водовідвідну мережу від санітарних приладів (умивальників, раковин або мийок; ванн, унітазів і трапів – приладів з ґратами, розташованих на підлозі). Вони містять фізіологічні виділення людей, а також господарські відходи: залишки продуктів харчування, пісок, мило і пральні засоби, тканину, папір тощо. Компоненти стічних вод можна розділити на основні категорії відповідно до таблиці 4.9 Внесок складових може сильно відрізнятися.

Таблиця 4.9 - Компоненти, присутні в побутових стічних водах (на основі Henzeta ін.,2001)

Компонент, властивість	**Джерело походження**	**Характер впливу**
Мікроорганізми	Патогенні бактерії, віруси та яйця глистів	Ризик під час купання та вживання молюсків
Біорозкладна органіка загибель риби, запахи матеріалів	Зниження кисню в річках, озерах і фіордах	Загибель риби, запахи
Інші органічні матеріали	Мийні засоби, пестициди, жири, олії та жири, естетичні незручності, барвники, розчинники, феноли, ціаніди	Токсична дія, біонакопичення в харчовому ланцюгу
Поживні речовини	Азот, фосфор, амоній	Евтрофікація, виснаження кисню, токсична дія
Метали	Hg, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni	Токсичний ефект, біонакопичення
Інші неорганічні матеріали	Кислоти, наприклад сірководень, основи	Корозія, токсичний ефект
Термічні ефекти	Гаряча вода	Зміна умов існування флори і фауни
Запах (і смак)	Сірководень	Естетичні незручності, токсична дія
Радіоактивність	-	Токсична дія, накопичення

Фізично побутові стічні води зазвичай характеризуються сірим кольором, затхлим запахом і вмістом твердих речовин близько 0,1%. Твердий матеріал являє собою суміш фекалій, частинок їжі, туалетного паперу, жиру, масла, мила, солей, металів, мийних засобів, піску і піску. Тверді речовини можуть бути як суспендованими (близько 30%), так і розчиненими (близько 70%). Розчинені тверді речовини можуть бути осаджені хімічними та біологічними процесами. З фізичної точки зору, зважені речовини можуть призводити до розвитку шламових відкладень і анаеробних умов при скиданні в приймальне середовище.

Забруднення стічних вод звичайно підрозділяють на: нерозчинні, що утворюють зависі (у яких розміри частинок перевищує 0,1 мм), суспензії, емульсії й піни (у яких розміри частинок становлять від 0,1 мм до 0,1 мкм), колоїдні (із частинками розміром від 0,1 мкм до 1 нм), розчинні (у вигляді молекулярно-дисперсних частинок розміром менше 1 нм). Забруднення побутових стічних вод звичайно підрозділяють на: нерозчинні, що утворюють зависі (у яких розміри частинок перевищує 0,1 мм), суспензії, емульсії й піни (у яких розміри частинок становлять від 0,1 мм до 0,1 мкм), колоїдні (із частинками розміром від 0,1 мкм до 1 нм), розчинні (у вигляді молекулярно-дисперсних частинок розміром менше 1 нм).

Хімічно стічні води складаються з органічних (70%) і неорганічних (30%) сполук, а також різних газів. Органічні сполуки складаються переважно з вуглеводів (25 %), білків (65 %) і жирів (10 %), що відображає раціон харчування людей. Неорганічні компоненти можуть складатися з важких металів, азоту, фосфору, pH, сірки, хлоридів, лужності,

токсичних сполук тощо. Однак, оскільки стічні води містять більшу порцію розчинених твердих речовин, ніж зважені, розчиняється від 85 до 90% загального неорганічного компонента і розчиняється близько 55-60% загального органічного компонента. Гази, які зазвичай розчиняються в стічних водах, - це сірководень, метан, аміак, кисень, вуглекислий газ і азот. Перші три гази утворюються в результаті розкладання органічних речовин, присутніх у стічних водах.

З біологічної точки зору, стічні води містять різні мікроорганізми, але викликають занепокоєння ті, що класифікуються як протисти, рослини і тварини. У категорію протист входять бактерії, гриби, найпростіші і водорості. До рослин належать папороті, мохи, насіннєві рослини та печіночниці. Безхребетні і хребетні тварини входять в категорію тварин. З точки зору очищення стічних вод найважливішою категорією є протисти, особливо бактерії, водорості та найпростіші. Крім того, стічні води містять багато патогенних організмів, які, як правило, походять від людей, які заражені хворобою або є носіями певного захворювання. Як правило, концентрація фекальних коліформ, що зустрічаються в неочищених стічних водах, становить від декількох сотень тисяч до десятків мільйонів на 100 мл зразка. Мікроорганізми в стічних водах походять в основному з екскрементів людини, як а також з харчової промисловості. Таблиця 4.10 дає уявлення про концентрацію мікроорганізмів у побутових стічних водах.

Висока концентрація мікроорганізмів може створити серйозний ризик для здоров'я, коли сирі (не

очищені) стічні води скидаються в приймальні води. У міських територіальних громадах, проблеми з утилізацією комунальних стоків досить актуальні. Часто стоки із будинків потрапляють у відкриті водойми без очищення, що у свою чергу може призвести до забруднення природних водотоків і навіть окремих горизонтів підземних вод.

Таблиця 4.10 - Концентрації мікроорганізмів у стічних водах (кількість мікроорганізмів на 100 мл) (на основі Гензета ін., 2001)

Мікроорганізми		**Високий рівень**	**Низький рівень**
Кишкова паличка *(E. coli)*		$5 \cdot 10^{8}$	10^{6}
Коліформні бактерії *(Coliforms)*		10^{13}	10^{11}
Клостридія перфрінгенс *(Cl. perfringens)*		$5 \cdot 10^{4}$	10^{3}
Фекальний стрептокок *(Fecal Streptococcae)*		10^{8}	10^{6}
Сальмонела *(Salmonella)*		300	50
Кампілобактер *(Campylobacter)*		10^{5}	$5 \cdot 10^{3}$
Лістерія *(Listeria)*		10^{4}	$5 \cdot 10^{2}$
Золотистий стафілокок *(Staphylococus aureus)*		10^{5}	$5 \cdot 10^{3}$
Коліфаги *(Coliphages)*		$5 \cdot 10^{5}$	10^{4}
Лямблії *(Giardia)*		10^{3}	10^{2}
Аскариди *(Roundworms)*		20	5
Ентеровірус *(Enterovirus)*		10^{4}	10^{3}
Ротавірус *(Rotavirus)*		100	20

4.10.2 Стічні води лікарень.

Лікарняні стічні води значно відрізняються від стічних вод, що скидаються з інших джерел, є небезпечними та інфекційними. Вони складається з широкого спектру декількох мікро і макрозабруднювачів, що виписуються з операційних (операційних) кабінетів, палат, лабораторій, пралень, поліклінік, науково-дослідних підрозділів, радіології, а також лікарських і поживних розчинів, що використовуються в мікробіологічних лабораторіях. До мікро- та макрозабруднювачів належать радіоактивні ізотопи, фармацевтичні препарати, культури запасів, важкі метали, середовища, патогенні мікроорганізми, лікарські препарати, частинки бавовни, дезінфікуючи засоби та хімічні сполуки. Повідомлялося, що багаті контрацептивами фармацевтичні препарати, пов'язані з наслідками ендокринних порушень, наприклад, вплив фармацевтичних відходів, що містять естроген або андроген, викликав зміну статі у риб і, таким чином, порушення репродуктивної функції. Лікарняні стоки, що скидаються безпосередньо у ставки, спричинили евтрофікацію, про що свідчить кисневе голодування, густе цвітіння водоростей та загибель водних тварин. Скидання стічних вод залежить від пропускної спроможності лікарні, і в цілому в лікарнях споживається вода об'ємом від 400 до 1200 л/добу/ліжко.

Широкий спектр нових забруднювачів, таких як фармацевтично активні сполуки, засоби особистої гігієни , сполуки, що руйнують ендокринну систему та гормони, потрапляють у водотоки разом з стічними водами лікарень. Ці забруднювачі загрожують здоров'ю людей та водним мешканцям. Звичайні очисні споруди не призначені для очищення всіх видів хімічних і біологічних забруднювачів, тим самим дозволяючи викидати ці забруднювачі у водойми, такі як річки, струмки та підземні води. У багатьох країнах немає суворих правил щодо утилізації лікарняних стоків, які містять патогенні мікроорганізми, токсичні хімікати та радіоізотопи. Утилізація таких речовин становить серйозну загрозу здоров'ю населення та навколишньому середовищу. Надання медичних послуг вимагає використання хімічних речовин для гарантування правильної діагностики, лікування, дезінфекції та одужання пацієнта. Ці речовини поділяються на фармацевтично активні сполуки (PhAC), необхідні для медичних процедур (наприклад, дослідження, хірургія, ліки та візуалізація), та хімічні речовини для контролю внутрішньолікарняних інфекцій (наприклад, дезінфікуючі засоби). Ці хімічні сполуки, як у необробленому вигляді, так і у вигляді метаболітів чи кон'югатів, виводяться з організму пацієнтів через їх сечу та кал і часто змиваються в каналізаційні системи. Нові забруднювачі виявлені в слідових концентраціях (від мкг/л до нг/л), можуть виходити з очисних споруд (очисних споруд) і тим самим призводити до забруднення навколишнього середовища. На заклади охорони здоров'я припадає приблизно 20–25% використання ліків серед людей, а деякі лікарні використовують тонни ліків щорічно.

Науковцями повідомлялося, що лікарняні стоки містять від десятків до кількох сотень мікрограмів на літр концентрації антибіотиків, цитостатичних та інших препаратів. У деяких каналізаційних мережах з низьким потоком лікарняні стоки становлять >80 % від усіх фармацевтичних препаратів та засобів особистої гігієни у мережевому навантаженні. Лікарняні стічні води вважаються основними факторами, що впливають на нові забруднювачі. У багатьох дослідженнях повідомлялося, що лікарні викидають необроблені або неналежним чином оброблені відходи, які містять фармацевтичні препарати, такі як антибіотики та резистентні гени, в навколишнє водне середовище. Існування цих фармацевтичних препаратів у різних екологічних матрицях,

включаючи поверхневі води, підземні води, ґрунт та відкладення, може загрожувати здоров'ю людини, біоті та навколишньому середовищу. *Джерела забруднення водотоків р. Млинівки та р. Радчанку за видом носія: господарського побутові стічні води домогосподарств, та стічні води лікарень представлено на рис. 4.29*

Рисунок 4. 29 — Джерела забруднення вод р. Млинівки та р. Радчанки господарсько-побутовими стічними водами, та стічними водами комунального підприємства КНП «Лисецька лікарня»

1 — відстійники на території КНП «Лисецька лікарня» для очищення стічних вод; 2 — 4 — фото місця витоку неочищених стічних вод з аварійних очисних споруд лікарні та поверхневий стій у придорожню канаву; 5 — місце перед впадінням стічних вод Лисецької лікарні у русло р. Радчанка (міст на перехресті вул. Польова — Радчанська, смт Лисець); 6 — випуск стічних вод домогосподарств на рельєф, та стік в русло р. Млинівка (с. Стебник); 7 — випуск стічних вод із закритого приміщення у русло р. Млинівки, смт Лисець; 8-9 — негерметичний септик по вул. Чорновола, смт Лисець (стік по рельєфу придорожніми канавами); 10 — утворення стічних вод із тваринницьких приміщень та витік придорожню канаву, с. Драгомирчани, вул. Лесі Українки. (можливе вимивання в русло р. Радчанка під час опадів).

Тому дуже важливо правильно очищати лікарняні стоки, щоб мінімізувати їх негативний вплив на навколишнє середовище . Незважаючи на те, що деякі країни прийняли нормативні акти для ЄС, очисні споруди не розроблені спеціально для очищення викидів, а також не мають жодних стандартів та рекомендацій щодо поводження з мікрозабруднювачами. Наприклад, Європейський парламент через Директиву 2008/105/ЄС регламентував стандарти якості навколишнього середовища для дуже невеликої кількості нових мікрозабруднювачів (тобто бісфенолу-А, ділірона та нонілфенолу). Аналогічним чином, етоксилати октилфенолу та нонилфенолу були визнані урядом Канади токсичними речовинами. Інші мікрозабруднювачі HWW, включаючи PhAC, PCP та стероїдні гормони, як і раніше, виключені зі списку регульованих речовин. Необхідні подальші дослідження для вивчення впливу цих забруднювачів на здоров'я населення та навколишнього середовища та встановлення нормативних стандартів для мікрозабруднювачів. Наявність мікрозабруднювачів в екологічних матрицях створює проблеми для здоров'я населення та екологічної стійкості. Тому важливим є підвищення ефективності очисних споруд для управління скидними стоками.

Очисні споруди відіграють життєво важливу роль у зниженні рівнів нових забруднювачів (НЗ) у відновленій воді. Однак у більшості випадків ці забруднюючі речовини недостатньо видаляються в процесах очищення стічних вод і зберігаються в очищених стічних водах, що призводить до їх присутності у водному середовищі після скидання Викид медичних стоків, що несуть НЗ, у водне середовище створює високий ризик для якості води, водних екосистем та здоров'я людини. Інфекційні спалахи в країнах з низьким рівнем доходу є одними з найсерйозніших наслідків викиду цих ЕС у водне середовище, тоді як забруднення фармацевтичними препаратами та іншими хімічними речовинами залишається основним ризиком для здоров'я. Заклади охорони здоров'я викидають велику кількість нових сполук та мікроорганізмів у водні системи без попередньої обробки (у більшості випадків), тим самим загрожуючи здоров'ю та стійкості навколишнього середовища. Враховуючи високу токсичність та забруднююче навантаження для стічних вод лікарень повинні застосовуватись відповідні методи очищення та інфраструктура повинні бути розроблені з урахуванням типу закладу охорони здоров'я, що скидає, та водозбірної площі [34]. Стічні води лікарень з безліччю мікробів і нових інфекційних частинок, таких як пріони, віроїди і токсини, небезпечний для навколишнього середовища і, в кінцевому підсумку, для здоров'я людини. Однак у багатьох країнах ці води безпосередньо скидаються в стічні води без попереднього очищення, потім він проходить очищення разом з муніципальними стічними водами, але очищення не може бути достатнім для видалення мікрозабруднюючих речовин. Крім того, фармацевтичні сполуки, присутні в стічних водах лікарень, піддаються біологічній трансформації та утворюють кон'юговані сполуки, токсичність яких може бути навіть вищою, ніж у сучасного метаболіту. Таким чином, методи попереднього очищення стічних вод, розроблені для муніципальних стічних вод, не в змозі видалити пов'язані з фармацевтикою мікрозабруднювачі або кон'юговані сполуки, які, як правило, присутні в низьких концентраціях, ніж інші макрозабруднювачі (хімічна потреба в кисні, біологічна потреба в кисні, фосфор і азот), і, таким чином, не можуть бути видалені за допомогою традиційних очисних споруд (очисних споруд). Крім того, патогени, можуть спричинити дисбаланс мікробної популяції в існуючих та діючих муніципальних очисних спорудах, а метали або важкі метали, можуть впливати на біологічні процеси, такі як видалення поживних речовин. Важкі метали фактично не піддаються біологічному розкладанню в порівнянні з іншими органічними забруднювачами і, таким чином, переміщуються в інші джерела забруднюючих речовин.

Стічні води лікарень можуть діяти як ідеальне середовище для росту різних патогенних мікробів, включаючи бактерії, віруси, грибки та паразитів. Стічні води з лікарень також складаються з кількох резистентних бактерій і залишків антибіотиків, які можуть пригнічувати ріст сприйнятливих бактерій, тим самим збільшуючи популяцію резистентних бактерій у приймальній воді. Резистентні бактерії, що викидаються в навколишнє середовище, діють або як вектори для носіїв трансмісивного гена, або як резервуари для генів стійкості до антибіотиків, які можуть становити загрозу для здоров'я населення. Крім того, гриби, які мають здатність рости більш швидкими темпами і можуть поширювати свої спори в зовнішнє середовище, також становлять серйозну загрозу навколишньому середовищу і здоров'ю людини. Відсутність специфічних технологій попередньої обробки стічних вод лікарень також збільшила частоту гастроентеричних вірусів у водних об'єктах. Пряме скидання стічних вод лікарень у муніципальні стічні води та водні обєкти, що містять хвороботворних паразитів, також підвищує ризик шкірних інфекцій та інших шкідливих захворювань у людей.

Для обробки HWW необхідно розробити спеціальні та передові технології, щоб запобігти викиду шкідливих забруднюючих речовин у навколишнє середовище. Тому аналіз мікробного співтовариства HWW є надзвичайно важливим для оцінки

навантаження на забруднення та розробки конкретних методів обробки для захисту здоров'я навколишнього середовища. Стічні води лікарень становлять серйозну загрозу для людини у зв'язку з контагіозністю та різким поширенням інфекційних захворювань у закладах охорони здоров'я, суспільстві, працівниках лікарень та навколишньому середовищі. Різні розчинники, фармацевтичні препарати та радіонукліди використовуються в лікарнях з метою діагностики, дезінфекції та досліджень. Після вживання наркотиків різні препарати залишаються неметаболізованими або частково засвоюються в організмі людини і, таким чином, виводяться як такі і потрапляють в стічні води. Залишкові кількості дезінфікуючих засобів, що використовуються для лікування шкірної мікробної інфекції та для дезінфекції інструментів і поверхонь лікарень, також потрапляють в стічні води, що призводить до збільшення популяції патогенних мікробів.

Бактерії. У зв'язку з економічними причинами та нестачею ресурсів для аналізу фактичних патогенів, певні бактерії використовуються як індикатори забруднення води протягом десятиліть. Однак слід враховувати, що видалення коліформ, які є індикатором фекального забруднення, не може бути безпосередньо пов'язане з

видаленням вірусів, патогенів, грибів, найпростіших або інших бактерій з води. Крім того, бактерії-індикатори, такі як Escherichia coli і Clostridium perfringens в порівнянні з патогенними бактеріями, найпростішими і вірусами, більш чутливі до інактивації через такі процеси, як природна конкуренція, очищення стічних вод і висока температура. Загальна кількість коліформ вища, ніж у будь-яких інших патогенів. Підгрупа фекальних коліформ вказує на фекальне забруднення води і, таким чином, вказує на наявність інших патогенних мікроорганізмів, які є меншими за кількістю, їх важко виявити. Однак меншої кількості патогенних мікроорганізмів достатньо, щоб спричинити захворюваність та смертність людей. Вони виявляються недорогими культуральними методами і не становлять ніякої небезпеки для здоров'я працівників лабораторій. Однак існує кілька обмежень фекальних бактерій-індикаторів, про які йшлося в тексті. Кишкова паличка та синьогнійна паличка також часто зустрічаються в стічних водах лікарень разом з іншими внутрішньолікарняними патогенами, включаючи види Candida albicans, Klebsiella Proteus та Enterobacter. У більшості випадків кишкова паличка нешкідлива і є важливою частиною кишкового тракту людини, але деякі штами є патогенними для людини. Повідомлялося про багато інфекцій, спричинених C. freundii, таких як септичний шок, пневмонія, гіпотермія, олігурія та тромбоцитопенія. Інша бактерія P. mirabilis, яка зустрічається

в лікарняних стоках, відповідає за інфекції сечовивідних шляхів і в подальшому супроводжується розвитком каменів у нирках. P. agglomerans в основному вражає рослини, але також викликає опортуністичні інфекції у осіб з ослабленим імунітетом, викликаючи шкірні інфекції.

Лікарняні стічні води також містили високий рівень анаеробних бактерій, включаючи такі роди, як Bifidobacteriales, Clostridales, Bacteroidales, які, ймовірно, походять з кишечника людини. Вивільнення антибіотиків з лікарень призводить до створення селекційного тиску на бактерії, і, як наслідок, стоки з лікарень містять велику кількість резистентних бактерій, а також залишки антибіотиків. Поширеність та поширення бактерій, стійких до антибіотиків у навколишньому середовищі, є серйозною проблемою в усьому світі через неправильне використання антибіотиків та відсутність ефективних систем управління стічними водами лікарень.

Гриби. Мікробіологічний аналіз стічних вод лікарень показав поширеність видів грибів поряд з бактеріальними та коліформними видами. Гриби мають простіші потреби в харчуванні і мають вищу здатність рости при меншій активності води порівняно з бактеріями. Крім того, популяції грибів можуть легко поширювати свої спори у зовнішнє середовище, тим самим впливаючи безпосередньо на людину. Це є причиною його поширеності в лікарняних та клінічних умовах, оскільки якщо медичні установи навіть вважаються вільними від грибка, але фактори природи та навколишнього середовища, такі як температура, вологість та поживні речовини, можуть забезпечити легкі та сприятливі умови для екстенсивного росту видів грибів у контейнерах для зберігання, що містять клінічні відходи. Грибкові інфекції можуть варіюватися від помірних до смертельних залежно від локалізації інфекції, а також імунної системи інфікуючої особи .

Повідомляється, що поширеність інвазивних видів грибів зростає протягом трьох десятиліть через збільшення кількості пацієнтів з ослабленим імунітетом. До помірних грибкових інфекцій належать мікоз стоп та кільчастих черв'яків (шкірні інфекції) у імунокомпетентних пацієнтів, а до небезпечних для життя інфекцій належать інфекції слизових оболонок та системні інфекції .

Віруси. В даний час вірусні інфекції знаходяться на першому плані в порівнянні з патогенними захворюваннями, викликаними бактеріями, грибками і паразитами. Крім того, виявлення, аналіз, характеристика та епідеміологія вірусу повністю відрізняються від бактерій, оскільки бактеріальні індикатори, які використовуються для представлення забруднення води, насправді не можуть представляти вірусне забруднення. Повідомлялося, що кожен з матеріалів, присутніх в лікарняних відходах, може переносити віруси, і, таким чином, віруси здатні виживати протягом 5-8 днів.

Паразити. Стічні води лікарень сильно забруднені патогенними мікроорганізмами і викидаються безпосередньо у водні об’єкти, що може бути безпосередньо виявлено шкірними інфекціями та кишковими паразитами. Ці паразити в основному передаються фекальним-шляхом при поганих гігієнічних умовах, забруднених джерелах води та їжі, а також при поганій практиці утилізації стічних вод. Паразити на своїх неефективних стадіях, таких як цисти, яйця та ооцисти, виживають у несприятливих умовах навколишнього середовища та завдяки багатьом процесам очищення стічних вод завдяки наявності захисного зовнішнього шару. Тому паразити мають здатність виживати в стічних водах протягом більш тривалого періоду часу в порівнянні з вірусами і бактеріями . Цисти Entamoeba histolytica і A. lumbricoides були виявлені в багатьох дослідженнях і залишалися життєздатними протягом більш тривалого періоду часу в ставкових стоках. C. parvum викликає захворювання Cryptosporiadias, а G. lambila викликає лямбліоз, обидва можуть бути небезпечними для життя, якщо їх виявити у людей зі слабкою імунною системою. Діарея у дітей у багатьох випадках викликана

видом Cryptosporidium . Види Taenia можуть викликати цистицерокоз у людей, який може вражати м'язи, мозок і в кінцевому підсумку може викликати напади у дорослих, в той час як він також може викликати цистицерокоз великої рогатої худоби після вживання забрудненої води. Основними симптомами паразитарної інфекції є нудота, блювання, порушення всмоктування, діарея та спазми в шлунку. Тому перед скиданням у водойми стічні води повинні бути очищені, інакше вони можуть становити велику небезпеку для здоров'я населення [35].

4.10.3 Стічні води автомийних станцій

Миття транспортних засобів споживає велику кількість води, передбачає використання хімікатів і утворює потенційно токсичні стічні води які містить широкий спектр забруднюючих речовин, таких як нафтові вуглеводневі відходи (бензин, дизельне паливо та моторне масло), поживні речовини (фосфор та азот), поверхнево-активні речовини, асфальт, солі, органічні речовини та важкі метали. Скидання таких забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти погіршує якість води, що, у свою чергу, впливає на водні екосистеми, а також погіршує використання води для побутових, промислових, сільськогосподарських та рекреаційних цілей. Про забруднення поверхневих вод через неочищені стічні води автомийних станцій в основному повідомлялося з країн, що розвиваються. Така практика може бути пов'язана з недостатньою поінформованістю про наслідки, недоступними установами та експлуатаційними витратами очисних споруд, а також меншою увагою з боку політиків.

Зазвичай стічні води автомийних станцій жирні, маслянисті і дуже каламутні через забруднення, що змиваються з кузова автомобіля. Нафта і жир у водоймах блокують сонячне світло, погіршують фотосинтез і перешкоджають поповненню киснем, вони також збільшують біологічну потребу в кисні (БСК) та хімічну потребу в кисні (ХСК), температуру та pH води, що, відповідно, може спровокувати деградацію водного середовища існування, зниження продуктивності та втрату біорізноманіття. Змивання прикріпленого бруду, піску та сміття з транспортних засобів сприяє утворенню твердих частинок (розчинених і зважених) у стічних водах. Зважені тверді речовини можуть створювати стресове середовище для водних організмів, збільшуючи БСК, каламутність, зменшуючи доступне середовище існування та закупорюючи зябра риб і макробезхребетних, створюючи труднощі з диханням (Harding, Цитата 2005). Важкі метали також пов'язані з деталями кузова транспортних засобів, паливом і мастильними матеріалами, які потрапляють у стічні води під час миття гальмівних накладок, шин, вихлопних газів автомобілів та витоків рідини. Чутливі макробезхребетні Ephemeroptera, Plecoptera та Trichoptera дуже вразливі до забруднення важкими металами. Наприклад повідомляється, що синтетичні миючі засоби, що використовуються для миття транспортних засобів, є надзвичайно токсичними для риб і макробезхребетних. Використання миючих засобів також сприяє утворенню фосфатів у водному середовищі, які можуть спричинити евтрофікацію. Ананаліз фізико- хімічного складу води та донних макробезхребетних показує, що струмки та річки, які використовуються для скидання стічних вод станцій для обслуговування та миття автомобілів, вразливі до погіршення свого екологічного стану [36, 37].

4.10.4 Стічні води з території населених пунктів які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів

Атмосферні стічні води утворюються в процесі випадіння дощів і танення снігу як на житловій території населених пунктів, так і території промислових підприємств, АЗС й ін. До цієї категорії стічних вод відносять талі води, а також води від поливання та миття вулиць. Атмосферні стічні води у сучасних містах містять, крім піску і сміття, що змиваються із бруківок, також і органічні речовини, тому за своїм складом вони часто можуть бути віднесені до слабо забруднених побутових стічних вод. Забруднення території промислових підприємств призводить до появи в зливових водах домішок, характерних для даного виробництва. Відмінною рисою зливового стоку є його епізодичність і різко виражена нерівномірність по витраті й концентраціях забруднень. Модифікації землекористування, пов'язані з урбанізацією, включають видалення рослинності, заміну водопроникних ділянок непроникними поверхнями, що призводить до зміни характеристик гідрографа поверхневого стоку (Goonetilleke та ін., 2005), збільшення обсягів зливового стоку та пікових потоків. Антропогенна діяльність у міських та приміських районах призводить до утворення відходів і забруднюючих речовин на водозбірних поверхнях, які можуть бути вимиті у водойми під час інтенсивних опадів.

Міські скиди можуть включати зливовий стік, роздільні або комбіновані переливи каналізації і танення снігу (Burton та Pitt, 2002). Відносна якість і кількісні величини цих розрядів значно варіюють. В даний час добре відомо, що зливові води переносять велику кількість забруднюючих речовин і мають дуже відмінні від побутових стічних вод якісні та кількісні характеристики. Ці води визнані найважливішим джерелом важких металів, тоді як господарсько- побутові стічні води є основним джерелом органічного та азотистого забруднення. Біохімічна потреба в кисні ($БСК_5$), концентрації бактерій і поживних речовин у зливових водах нижчі, ніж у неочищених санітарних стічних водах.

Дощова вода транспортує різні забруднюючі речовини, як органічні, так і неорганічні. Хвітвед-Якобсен та ін. (2010) розділив їх на шість конкретних груп, представлених в таблиці 4.11 в яку включено також аналітичні параметри, що використовуються для вимірювання забруднюючих речовин, та іншу інформацію. Це спрощений погляд; існує величезна кількість забруднюючих речовин, які були виявлені в зливових водах і можуть спричинити відповідний вплив на водні системи. Сезон року і

землекористування часто називають найбільш значущими факторами, що впливають на характеристики зливового стоку. Таким чином, характеристику (якісну та кількісну) зливових стоків слід проводити на національному та регіональному рівнях з моніторинговими дослідженнями, оскільки було доведено, що специфічні для місцевості, кліматичні та інші місцеві змінні відіграють важливу роль. Насправді опади - це явище, яке вимиває та транспортує забруднюючі речовини, і тому кількість потоку стічних вод характеризується кількістю, частотою, інтенсивністю, тривалістю та характером опадів (Хвітвед-Якобсен і Юсеф, 1991).

З огляду на можливі кліматичні зміни, екстремальні опади створюватимуть проблеми не лише з кількістю (особливо повені в містах), але й впливатимуть на якість води, якщо зливові води скидаються у водойми без очищення.

Таблиця 4.11 — Характеристика забруднювачів зливових стоків

Група забруднюючих речовин	Вимірювальний параметр	Джерела забруднення	Короткий опис
Тверді суспендовані речовини (СЧ)	ТСЧ	Знос дорожнього покриття; будівельні майданчики або відновлювальні роботи; атмосферні опади; антропогенні відходи тощо.	60-80% ТСЧ у зливовій воді може бути менше 30 мм діаметра. Інші каналізаційні тверді речовини присутні в комбінованих каналізаційних переливах. Тверді речовини також накопичуються в каналізаційній системі і можуть викидатися в різний час.
Важкі метали	Cu, Zn, Cd, Pb, Ni і Cr	Деталі та компоненти транспортних засобів; знос шин; паливно-мастильні масла; дорожні знаки та Промислові метали також може бути важливим джерелом важких металів	Важкі метали та ПАУ зв'язані з меншими частинками (наприклад, 100-250 мм). Вони актуальні через токсичну дію. Зазвичай увага приділяється міді (Cu), цинку (Zn); кадмію (Cd) і свинцю (Pb). Значення Pb є незначним у країнах, які використовують неетилований бензин.
Біорозкладна органіка	БСК5 і ХСК	Рослинність (листя та колоди) і тварини, такі як собаки, коти та птахи (фекальні внески, або мертві тіла)	Органічна речовина (ОР) із зливової води менш піддається біологічному розкладанню у рослинному матеріалі), також є менш проблематичною для середовища, ніж ОР з комбінованих каналізаційних стоків.
Органічні мікрозабруднювачі	Вони численні. Серед них: ПАУ, ПХБ, МТБЕ, ендокринні руйнівні хімічні речовини	Наприклад: ПАУ: неповне згоряння викопного палива; стирання шин та асфальтового покриття тощо. Фталатні ефіри: міські будівельні пластикові матеріали.	В даний час велика кількість сполук (понад 650 ідентифікованих) викидається в залишкових (слідових концентраціях), і для них є методу для точного хімічного визначення.
Патогенні мікроорганізми, паразити	Наприклад: загальна кількість коліформ; кишкова паличка	Випорожнення котів, собак і птахів.	Джерела дощової води значно відрізняються від побутових стічних вод.
Поживні речовини	Азот і фосфор (наприклад:загальний N;К'єльдаля; NO_2 + NO_3; загальний-Р; розчинний-Р)	Добрива та атмосферні опади	Поживні речовини можуть спричинити не лише проблеми евтрофікації, але й зміну кольору води, неприємні запахи, виділення токсичних речовин і надмірне розростання рослин.

(Хвітвед-Якобсен і Юсеф, 1991;Ванеліста і Юсеф, 1993;Бертон і Пітт, 2002;Бйорклунд, 2011;Ерікссон та ін., 2005;Лау і Стенстром, 2005;Маккарті та ін., 2008;Хвітвед-Якобсен та ін., 2010)

У разі збільшення посушливих періодів також може бути підвищена концентрація забруднюючих речовин у зливових стоках, ймовірно, з підвищеною появою першого змиву для деяких водозбірних басейнів, що матиме наслідки для очисних споруд та водойм-реципієнтів. У комплексному погляді на управління зливовими стоками слід приділяти увагу не лише самій якості води, але й боротьбі з ерозією та повенями. Найбільш антропологічним фактором, що впливає на ці процеси, є урбанізація. Збільшення міської площі на вододілі призводить до збільшення водонепроникної площі з вищими піками стоку та обсягом стоку. Це також збільшить швидкість течії і, отже, змусить потоки регулювати свої геоморфологічні властивості (Тіллінгхаст та ін., 2011). Швидкість навантаження зливових стоків зазвичай вища для житлових районів з високою щільністю та зменшується з такими видами землекористування: житлова

територія з низькою щільністю > промислова > незабудований вододіл. Ці спостережувані закономірності також залежать від цільового забруднювача та типу промисловості (галузей) (Лі і Бенг, 2000;Бертон і Пітт, 2002). Деякі дослідження також спостерігали велику кількість фекальних бактерій-індикаторів у дощовій воді з незабудованих басейнів, що виявило дифузні та широко поширені природні джерела забруднення (Шифф і Кінні, 2001;Гріффіт та ін., 2010).

Відомо, що присутність (як концентрація, так і навантаження) даного забруднювача на тому самому місці значно змінюється в залежності від кількості опадів; змінними, які зазвичай корелюють з цими варіаціями, є характеристики опадів і попередній сухий період. Мінливість забруднювача в межах однієї події також поширена; найвищі концентрації або найбільша маса забруднюючих речовин часто переносяться протягом початкового періоду/обсягу зливових стоків у явищах, визначених як «перший змив» або «перший неприємний змив» (Хвітвед-Якобсен та ін., 2010).

Загалом, при оцінці впливу скидів дощових стоків - бактерії, органічні речовини та завислі тверді речовини пов’язуються з гострими впливами; метали (наприклад, мідь, цинк і кадмій) або органічні мікрозабруднювачі (наприклад, ароматичні вуглеводні) можуть спричинити загибель живих організмів, якщо концентрація дуже висока (гострий вплив); інакше вони викликають кумулятивні або хронічні ефекти. Для цілей оцінки впливу на довкілля та вибору процесів очищення також є актуальним розуміння того, що забруднювачі присутні в зливових стоках у різних формах: частина з них може бути зв'язана із зваженими частинками (наприклад: важкі метали; ПАУ; органічні мікрозабруднювачі), вони можуть бути присутнім у колоїдній формі (наприклад, органічні речовини) або у розчиненій фракції (наприклад, важкі метали). Хоча існують відомі схеми розподілу кожного забруднювача серед цих трьох фракцій, хімічний склад зливової води може змінити відносний розподіл між фракціями [38]. *Джерела забруднення водотоків р. Млинівки та р. Радчанку за видом носія: стічні води з території населених пунктів які утворюються в процесі випадання атмосферних опадів представлено на рис. 4.30*

Рисунок 4.30 - Відведення дренажного стоку та стічних вод з території населених пунктів які утворюються в процесі випадання атмосферних опадів

1 — 4 фото випусків води із дренажних труб які виведені з території ЖК “Озеро” у каналізоване русло р. Млинівки нижче водозабору міського озера, вул. Приозерна 1 (нараховано близько 5-ти дренажних труб на цій ділянці. Зовнішня ідентифікація ускладнена через прокладання бетонних лотків поверх виведеного дренажу. Під час опадів відбувається активний стік опадів з бічних стінок і з проміжків між бетонними плинами; 5 — придорожня канава у с. Драгомирчани для відведення дощових та талих вод (стік потрапляє у р. Радчанка); 6-7 — труби для скиду дренажних стічних вод та відведення опадового стоку у русло р. Млинівки з території ЖК “Калинова Слобода”, вул. Слобідська. (Нараховано більше 5-ти випусків, на відрізку вздовж вул. Слобідська; 8 — випуск дренажних стічних вод з новобудови на території с. Крихівці у обвідний канал для відведення паводкового стоку у р. Бистриця Солотвинська.

4.10.5 Дренажні стічні води сільськогосподарських земель

Інтенсифікація сільського господарства, осушення з облаштуванням дренажів не тільки впливає на водний баланс ландшафту, але також впливає на сприйнятливість до ерозії, кругообігу поживних речовин, транспортування засобів захисту рослин (ЗЗР) і викидів парникових газів. Через складну природу систем навколишнього середовища напрямок впливу на потоки речовини залишається неясним, як і сила впливу. Факторами які визначають ці процеси є режим вологості ґрунту, ерозія, потоки азоту (N) і фосфору (P), а також потоки PPP у не дренованих і дренованих умовах, рельєф, характеристики ґрунту, типи дренажу, характеристики опадів і землеустрій. Пестициди можуть потрапляти у водойми через дифузні та точкові джерела, але дифузні джерела є, мабуть, найважливішими. Серед дифузного забруднення Reichenberger та ін. (2007) відзначив: 1) поверхневий стік та ерозію, 2) розбризкування, 3) вимивання, 4) дренажні потоки (переважний потік) і 5) інші джерела, такі як атмосферне осадження та атмосферне перенесення ґрунту, розмитого вітром. Поверхневий стік — це процес, за допомогою якого пестициди переносяться в розчиненому або твердому вигляді вздовж поверхні схиленої сільськогосподарської землі (Tang та ін., 2012). Поверхневий стік може, в принципі, відбуватися майже на всіх орних землях, навіть на майже рівнинній місцевості (Wauchope, 1978). За середніх умов кількість гербіцидів, втрачених при переміщенні з ґрунту, зазвичай становить < 0,1% до 1% застосованої маси (Carter, 2000, Riise та ін., 2004), але за певних місцевих умов втрати можуть досягати 5% або більше (Flury, 1996, Carter, 2000). Лише для сильно сорбуючих пестицидів з KOC (коефіцієнт сорбції Фрейндліха, нормалізований на вміст органічного вуглецю в ґрунті) > 1000 мг/л , ерозія вважається основним шляхом втрати (Kenaga, 1980, Wu та ін., 2004) .

Пестициди зазвичай застосовуються у вигляді спреїв, які утворюються, коли рідина розпилюється через гідравлічне сопло. Таким чином, дрібна фракція, що переміщується вітром за межі передбачуваної області застосування, визначається як дрейф розпилення (Stephenson та ін., 2006). Знос спрею особливо важливий у зонах багаторічних посівів (Bereswill та ін., 2012, Шульц та ін., 2001a), і протягом останніх десятиліть було встановлено, що повітряний знос пестицидів є основним фактором забруднення навколишнього середовища пестицидами. Вилуговування – це вертикальне переміщення речовин вниз через профіль ґрунту та ненасичену зону, зрештою досягаючи ґрунтових вод (Reichenberger та ін., 2007). Опади є значним фактором вимивання пестицидів. Вимивання пестицидів зазвичай збільшується зі збільшенням річної кількості опадів. Steffens та ін. (2013) підкреслили важливість залежних від температури процесів вимивання пестицидів. На вимивання також впливає вміст органічних речовин у ґрунті (Larsbo та ін., 2013). Транспортування пестицидів через переважний потік води через макропори до дренажу відіграє важливу роль у швидкому транспортуванні пестицидів до поверхневих вод. Основними факторами, що впливають на присутність пестицидів у дренажних водах, є текстура та структура ґрунту, глибина залягання ґрунтових вод, дренажна система, фізико-хімічні властивості пестицидів, розподіл опадів, норма застосування пестицидів та сезон застосування (Reichenberger та ін., 2007). Інші джерела перенесення пестицидів включають осадження в атмосфері після випаровування (Grover та ін., 1985, Messing та ін., 2013), атмосферне перенесення ґрунту, розмитого вітром (Larney та ін., 1999)
і точкові джерела, такі як ферми, складські приміщення або доріг (Reichenberger та ін., 2007). У більшості випадків дренаж збільшує загальний річний потік води з орних полів, тоді як вплив на пікові потоки може суттєво відрізнятися, причому місцева топографія відіграє вирішальну роль. У літературі існує певний рівень консенсусу щодо того, що методи підповерхневого дренажу зменшують ризик ерозії, тоді як поверхневий дренаж може посилити ерозію на краю дренажних каналів. Потоки азоту зазвичай посилюються після дренажу. Це особливо підтверджується для органічних ґрунтів із великими запасами органічно зв’язаного N і, отже, високим потенціалом втрат. Для втрат фосфору тенденція йде в протилежному напрямку, із загалом зниженням втрат після встановлення дренажу. Однак ці тенденції можуть змінитися на рівнинній місцевості, де підповерхневий дренаж може зменшити утримання цих сполук на місці.

Поверхневі та підземні течії води. Результати досліджень науковців щодо впливу дренажу на водні потоки з сільськогосподарських угідь дуже різноманітні. У той час як більшість досліджень виявили невелике збільшення (в середньому приблизно на 10%) загального річного стоку, а також базових потоків після встановлення дренажу, вплив на пікові витрати під час дощів є складним і сильно відрізняється від одного місця дослідження до іншого. Збільшення загального річного стоку після встановлення дренажу може бути результатом зменшення втрат води через випаровування. Проте ступінь впливу дренажних систем на випаровування залежить від сезону, а також залежить від умов ділянки, оскільки, наприклад, відповідна культура може відігравати важливу роль. Крім того, зневоднення торфу на органічних ґрунтах також може сприяти посиленню низького стоку. На пікові витрати зазвичай впливають два протилежні ефекти після встановлення дренажу. З одного боку, дрени збільшують акумулюючу здатність ґрунту через нижчий рівень грунтових вод, що, у свою чергу, зменшує

поверхневий стік, а з іншого боку, це збільшує швидкість транспортування підземних вод до та через дренажні канали. Проте поверхневий стік може бути спричинений не лише надлишком насичення, оскільки він також може виникнути в добре дренованих умовах. На будь-якій ділянці низка місцевих умов визначає, які з вищезгаданих процесів є остаточно домінуючими, а також те, чи спостерігається збільшення чи зменшення пікових витрат. Найважливішими факторами є рельєф, характеристики ґрунту, типи дренажу, глибина та інтенсивність дренажу, характеристики опадів та управління ґрунтом (Бланн та ін., 2009; Робінсон, 1990; Робінсон і Райкрофт, 1999).

Вплив топографії. Рельєф може мати вирішальний вплив на вплив дренажу. Якщо поверхневий стік спричинений надмірним насиченням, дренажні системи можуть зменшити максимальні витрати на схилах із

доступом до відкритих водойм. Проте на рівнинних ділянках з ухилами менше 2%, де поверхневий стік на практиці не має значення, швидші шляхи із закладанням дренажних труб, як правило, збільшують пікові потоки, оскільки вода, яка інакше збирається в поглибленнях на місці, може бути видалена ефективніше. Ці відносно невеликі западини мають особливе значення для невеликих сезонно затоплюваних полів на ріллі. Для детальної оцінки ризику перенасичення конкретного місця та спричинення поверхневого стоку можна використовувати такі оцінювачі, як індекс топографічної вологості (TWI). Індекси враховують місцевий ухил поверхні в конкретній точці поля і, крім того, площу водовідведення під схилом. Роздільна здатність цифрових моделей рельєфу та інструменти обробки даних, що використовуються в цьому контексті, є вирішальними, оскільки невеликі висоти та місцеві поглинання менше одного метра можуть визначати, чи затримується вода чи спричиняє поверхневий стік. Цей відповідний аспект важливий для належного відображення будь-яких антропогенних невеликих змін рельєфу, які можуть мати великий вплив на зв’язок на рівні ландшафту.

Вплив характеристик ґрунту. Органічні ґрунти. Торф'яні ґрунти зазвичай характеризуються високим вмістом органічної речовини (> 30%), високою пористістю та низькою щільністю. Однак існують великі відмінності між різними видами торфу залежно від ступеня гуміфікації. Після дренування характеристики торфу змінюються внаслідок окислення, ущільнення та додавання мінеральних речовин. Тобто частину торф’яного болота, що містить живі рослини (акротельм) із загалом вищою гідравлічною провідністю, та частину під акротельмом, яка в основному складається з мертвого органічного матеріалу (катотельму) з нижчою провідністю, часто вже неможливо розрізнити (Bölter, 1969; Мустамо та ін., 2016). Осушені торф’яні ґрунти, як правило, демонструють високу водоутримувальну здатність і знижену гідравлічну провідність, оскільки кількість макропор зменшується (Лю та ін., 2016 ;Мустамо та ін., 2016). Проте здатність утримувати воду також може зменшитися через гідрофобність, якщо торф висихає, залежно від погоди.

Мінеральні ґрунти. На мінеральних ґрунтах необхідні дренажні системи через природну непроникність субстратів, антропогенне ущільнення ґрунту або високий рівень ґрунтових вод. На важких глинистих ґрунтах часто можна спостерігати високі швидкості поверхневого стоку в недренованих умовах через обмежену здатність інфільтрації. На ґрунтах із зростаючим вмістом піску високий поверхневий стік очікується лише тоді, коли рівень ґрунтових вод знаходиться безпосередньо на поверхні; в іншому випадку інфільтрація зазвичай хороша. Встановлення дренажу на важких глинистих ґрунтах не збільшує значною мірою акумулюючу здатність ґрунтів через відсутність великих пор. Однак утворення тріщин після сухих періодів збільшує здатність до інфільтрації (Робінсон і Райкрофт, 1999) і таким чином має зменшувальний вплив на поверхневий стік. Фактори, які в кінцевому підсумку домінують у швидкості потоку, сильно залежать від умов місця
(Робінсон та ін., 1985). Більшість досліджень, що стосуються глинистих ґрунтів, виявили знижувальний вплив дренажних установок на пікові витрати. На суглинистих і піщаних ґрунтах накопичувальна ємність після дренажу може істотно збільшитися і, таким чином, мати знижувальний вплив на пікові витрати. Однак підповерхневий стік у трубах також є швидшим, ніж природний підповерхневий потік через ґрунтову матрицю, і цей фактор, здається, є домінуючим у більшості досліджень, оскільки часто спостерігалися посилені потоки (Бланн та ін., 2009;Хеннінг і Хільгерт, 2007; Робінсон, 1990).

Вплив характеристик опадів і вплив сезонності. Інтенсивність і тривалість опадів, а також обсяги опадів сильно впливають на гідрологію водозбірного басейну. Дощі високої інтенсивності на сухих полях можуть спричинити поверхневий стік, обмежений інфільтрацією, незалежно від здатності ґрунту зберігати воду. На піщаних або суглинистих ґрунтах поверхневий стік, спричинений надлишковою насиченістю, є більш домінуючим, тоді як на глинистих ґрунтах також може мати значення стік, обмежений інфільтрацією (Райхенбергер та ін., 2007).Тесьє (1991) підкреслив, як наслідки дренажу можуть бути актуальними для дощів середньої інтенсивності, але не для сильних дощів, що спричиняють великі повені, оскільки пропускна здатність дренажних систем перевищена. Протягом літнього сезону швидкість випаровування є вищою, і, як правило, менша частка опадів втрачається з полів через поверхневий або підповерхневий стік. Поодинокі випадки великої кількості опадів спричиняють значні витоки води влітку. Взимку частка опадів, що випадають у дренажних системах, також є високою після дощів низької інтенсивності (Хірт та ін., 2011).

Вплив землекористування. Землевпорядкування впливає на водний режим ґрунту, а разом з ним і на силу дренажних ефектів. На постійних пасовищах найсильніший вплив на структуру ґрунту, як правило, є результатом випасу або нерегулярних скошувань, тоді як орні поля, як правило, регулярно обробляються, що спричиняє більші порушення структури ґрунту та, отже, посилює інфільтрацію. Обробка землі прискорює та збільшує підземний скид у дренажні труби завдяки підвищеній гідравлічній провідності. Особливо на глинистих ґрунтах обробіток може значно підвищити здатність до інфільтрації, що

призведе до посилення підповерхневого потоку та зменшення поверхневого стоку. Тим не менш, макропори та тріщини руйнуються під час обробітку, що може тимчасово зменшити переважний потік (Шельде та ін., 2006). Слід зазначити, що існує багато різних практик управління, починаючи від нульового обробітку ґрунту до консерваційного обробітку ґрунту та традиційного обробітку (Бусарі та ін., 2015), що може суттєво вплинути на ступінь впливу управління землею на пікові потоки. Крім того культивовані культури можуть впливати на вплив дренажу через різну швидкість випаровування (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, 1998 р) або різні схеми укорінення, що впливають на шляхи переважного потоку в дренажні труби (Флюрі та ін., 1994; Райхенбергер та ін., 2007). Загалом землекористування впливає на вплив дренажу головним чином шляхом динамічної зміни структури ґрунту, на додачу до впливу культур, а також сезонного впливу на евапотранспірацію. *Джерела забруднення за цим видом носія представлено на рис. 4.31*

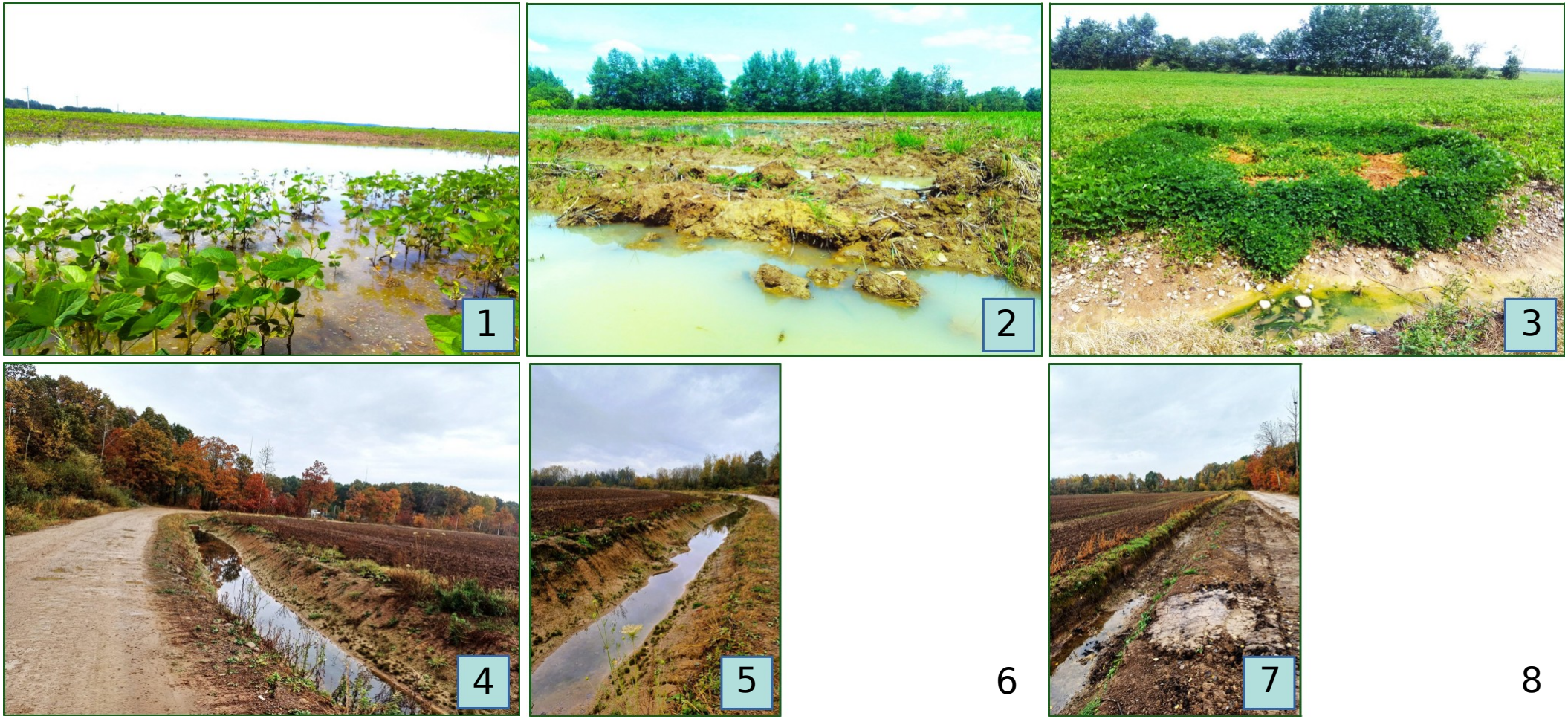


Рисунок 4.31 - Накопичення і відведення поверхневого дренажу із сільськогосподарських земель

Фото 1 — 2 — утворення застійних безстічних зон на сільськогосподарських полях внаслідок перезволоження; 3 — видимі ознаки хімічного (мінеральні добрива) забруднення сільськогосподарської ділянки (хімічне випалювання посіяної культури в центрі, і висока продуктивність біомаси по периферії вказують на випадковий розлив мінеральних добрив в процесі обробітку ділянки); 4 — 8 активний стік з придорожних та польових стічних канав, для відведення надмірної вологи з розораної території. (Стік під прямим кутом потрапляє у русло р. Радчанки).

4.10.6 Стічні води та фільтрат сміттєзвалищ

Стічні води та фільтрат зі звалищ відходів становить потенційну небезпеку для здоров'я як для навколишніх екосистем, так і для людських популяцій. Фільтрат на звалищах — це суміш просочених дощових вод, води, що утворюється в результаті біорозкладання відходів, і води, властивої відходам, яка містить велику кількість розчиненої органічної речовини, солей, іонів важких металів та інших органічних сполук (наприклад, хлорованих аліфатиків і пестицидів). Фільтрат на звалищах, як правило є токсичним, що становить потенційну загрозу навколишньому середовищу та екосистемам (Baderna та ін. 2019). Фільтрат може впливати на мікробну активність, спричиняти забруднення мембран, знижувати якість стоків процесу коагуляції, взаємодіяти з органічними забруднювачами та змінювати долю важких металів у їхній транспортній поведінці, стабільності та біодоступності (Yang та ін. 2019) [39].

Фільтрати звалищ відходів містять як органічні, так і неорганічні забруднювачі, з яких деякі складові є високотоксичними і становлять загрозу навколишньому середовищу. Фактичний склад фільтрату на звалищах залежить від типу відходів, які були захоронені та накопичені. У країнах де сегрегація відходів не практикується, система управління та переробки відходів недостатньо налагоджена, а системи звалищ також не спроектовані належним чином для запобігання потоку фільтрату. Через відсутність сортування відходів на сміттєзвалищах можуть бути змішані відходи. Наприклад, у твердих побутових відходах (ТПВ) можуть бути присутніми харчові відходи, побутові відходи, пластмаси, фарби, відходи, що містять ртуть, батареї та інші продукти, що складаються з токсичних сполук і важких металів. Однак загалом розчинена органічна речовина складається з кислот, спиртів, альдегідів і цукрів, а також неорганічних компонентів, таких як кальцій, магній, сульфат, хлорид і аміак. Ці складові присутні в набагато більших концентраціях, ніж звичайні водоносні горизонти. Неорганічними забруднювачами, що містяться в фільтратах, є амоній, фосфор, сульфат і важкі метали. Леткі жирні кислоти в основному присутні в молодих фільтратах і, як правило, поступово зменшуються на старих звалищах. Гумінові кислоти та фульвокислоти також широко присутні на старих сміттєзвалищах та шлейфах фільтрату. Серед металів поширеними є Fe, Pb, Ni, Cd, As, Cr, Cu і Hg. Іншими токсичними забруднювачами, які присутні у фільтратах звалищ, є ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, етилбензол і ксилол), феноли, пестициди, поліетилен, пластифікатори та галогеновані органічні сполуки, такі як ПХБ та діоксини. Сміттєзвалища також є укриттям для патогенних мікроорганізмів, переважно коліформних бактерій та кількох вірусів. Однак зміни pH і температури можуть, однак, інактивувати ці мікроорганізми.

Різноманітні мікроорганізми розкладають різні компоненти, присутні у відходах звалища, і виробляють продукти їх метаболізму та інші органічні речовини, що розкладаються.

Утворення газу (CO та CH), коливання температури, зміна pH та мікробна активність на сміттєзвалищі спричиняють фрагментацію пластикових відходів на мікропластик (з розміром частинок менше 5 мм) (He та ін., 2019). Сміттєзвалище є основним місцем захоронення надлишкового мулу міських очисних споруд, а великі фрагменти пластику та мікропластик у стічних водах остаточно затримуються в мулі (Dong та ін., 2022; Li та ін., 2020a; Sun та ін., 2019, 2021; Wan та ін., 2022). Таким чином, утилізація мулу також накопичила велику кількість мікропластику на сміттєзвалищі.

Мікропластик і нанопластик в кінцевому підсумку збираються в фільтрат на звалищі і можуть потрапити в навколишнє середовище з витоком фільтрату. Концентрації мікропластику в фільтраті різні, а типи мікропластику різноманітні, що пов'язано з типами пластикових відходів на звалищах (He та ін., 2019; Xu та ін., 2020). Концентрація мікропластику коливається зі зміною віку сміттєзвалищ та місць відбору проб [40].

4.10.7 Забруднення плаваючим сміттям

Скупчення сміття у руслі водотоків може перешкоджати, звужувати або перенаправляти потік води, що посилює підтоплення. Проблема накопичення сміття на гідротехнічних спорудах та мережах чітко проявляється внаслідок повторюваних паводків і зливових опадів в останні роки.

Плаваюче на поверхні сміття в основному складається з відмерлих гілок, листя, пластикових пляшок і пакетів. Ці відходи у руслі річки обплутуються органічно-грязьовим матеріалом, частково розкладаються та осідають на дно. Несприятливий вплив плаваючого сміття на навколишнє середовище проявляється у: забрудненні повітря, ґрунту, води, створення перешкод для течії води, неприємний візуальний вплив тощо. У відходах, які викидаються на неорганізовані ділянки, часто можна зустріти патогенні мікроорганізми, токсичні матеріали та інші забруднювачі навколишнього середовища. Деякі з них розчиняються у воді, але більшість переноситься річками, що в кінцевому підсумку спричиняє забруднення та проблеми зі здоров'ям у віддалених місцях нижче за течією. Через неприємний запах і візуальний вплив вони можуть

викликати емоційний і фізичний дискомфорт у людей. Чисті річки і береги є умовою для успішного туризму.

Плаваюче сміття порушує водну рослинність яка стабілізує берегові лінії а також водно-болотні угіддя, сприяє надходженню забруднюючих речовин і знижує вміст розчиненого кисню в товщі води. Це заважає розвитку водних рослин, що, в свою чергу, обмежує нерестовища і середовище проживання риб і донних організмів. Плаваюче сміття, особливо фрагменти пластику та інших відходів, становить небезпеку для дикої природи як через проковтування, так і через заплутування. Це сміття глибоко погіршує природну красу та здорове рекреаційне задоволення річок.

Джерела забруднення водотоків р. Млинівки та р. Радчанку за видом носія: стічні води та фільтрат сміттєзвалищ представлено на рис. 4.32

Джерела забруднення водотоків р. Млинівки та р. Радчанки плаваючим сміттям та твердими будівельними відходами представлено на рис. 4.33

Рисунок 4.32 — Забруднення території в зоні впливу звалищ відходів

Фото 1-2 — картосхема території розташування Звалища відходів на землях Старобогородчанської територіальної громади (на супутниковому знімку позначено активні під час інтенсивних опадів стічні канали, які можуть транспортувати забруднення від звалища до р. Радчанки; 3 — утворення стічних по периферії звалища після опадів; 4 -6 — стічні канави якими фільтрат може потрапляє у русло р. Радчанки (стік утворюється лише під час сильних опадів та перезволоження території); 7 -8 — загальний вигляд звалища відходів яке створює значні ризики гідроекосистеми р. Млинівки та р. Радчанки.

Рисунок 4.33 — Забруднення р. Млинівки та прибережної захисної смуги плаваючим сміттям, твердими будівельними відходами і матеріалами

Фото 1 -2 — стихійне звалище відходів на одній з ділянок садівничого товариства «Дружба» на території с. Крихівці (заїзд з вул. Приозерна), та засмічення прируслових каналів для яких визначені прибережні захисні смуги; 3 — ділянка накопичення ТПВ в прирусловій частині р. Млинівки (вул. Слобідська, біла ТОВ «АТБ-маркет»; 4 — 8 накопичення твердих побутових та будівельних відходів у випускному каналі із ставка-відстійника, та в руслі р. Млинівки нижче водорозподільних споруд міського озера (весна-літо 2023 р.); 9 - тверді відходи та органіка накопичення в водонапускному колекторі міського озера (під час чистки водонапускних мереж в листопаді 2023 року).

4.10.8 Природне забруднення яке посилюється через антропогенні чинники

Інтенсивне та різнобічне використання (освоєння) заплав малих річок привело до надходження у русла надлишку речовин різної хімічної природи, тобто забруднень. Забруднення суттєво змінюють умови, в яких функціонували природні біоценози чи їх окремі складові. Біоценози під впливом забруднень змінюються. Зокрема змінюється їх структура видовий склад, інтенсивність та швидкість процесів, що протікають в них. Під тиском забруднень, особливо надлишку біогенів, у біоценозах розвиваються пристосувальні процеси. Такими є екологічний та метаболічний прогрес або регрес. Джерелами надлишку біогенів для річки є у першу чергу пасовища тваринницькі комплекси, території меліоративних систем, території населених пунктів, а особливо ділянки розораної заплави і надзаплавних терас, смітники, з яких змиви легко поступають в річку.

Водні угіддя річок, що знаходяться під значним антропогенним впливом, отримують надлишок забруднень-біогенів, продукують значно більшу кількість біомаси, зокрема вищих водних рослин, ніж це було до початку змін ландшафтів заплави (наприклад осушувальної меліорації). Але через велику кількість біомаси і пригніченість інших груп водних організмів, наприклад, відсутність (нерідко повну) риб як вершини трофічної піраміди, зв'язані в біомасі енергія і біогени тепер в антропогенно зміненій річці не можуть розпастися на прості речовини. Відмираючи, біомаса опадає в русло, чим у верхів'ї річки (каналу) замулює його, а у середній та нижній течії потоком води виноситься у головну річку, де знову ж таки опадає на плесах у вигляді мулу. Накопичені у мулі енергія та біогени на деякий час консервуються, але при цьому постійно впливають на якість води в річці. Зі зміною деяких параметрів якості води погіршуються умови життя частини видів, які пригнічуються і з часом випадають.

Зі зростанням забруднень а особливо біогенів, у річці змінюється видове різноманіття і зростає біомаса за рахунок стійких до забруднення видів. В таких умовах зі складу природних біоценозів, що сформувалися в процесі еволюції, випадає багато планктонних і бентосних організмів зокрема зникають оксифільні, реофільні та реліктові види. Прикладом стійких до забруднення та інших антропогенних факторів видів є очерет звичайний та лепешняк великий, площі заростання яких на більшості рівнинних річок і водойм України продовжують зростати, Це типове явище для багатьох річок України. Явище збільшення кількості продукованої біоценозом біомаси зі зменшенням біотичного різноманіття має назву екологічний регрес — метаболічний прогрес екосистемних процесів. Подібне явище можна спостерігати і на заплаві, зокрема на сіножатях і пасовищах. Екологічний регрес і метаболічний прогрес біоценозів є одним із шляхів, якими біосфера підтримує збалансованість біогеохімічного кругообігу речовин в умовах антропогенних змін екосистем, тобто зміни в біоценозах під впливом забруднення середовища мають пристосувальний характер. Однак адаптивні можливості біоценозів не безмежні, і коли рівень забруднення середовища наближається до їхньої межі, яку здатний витримувати даний біоценоз чи угрупування організмів екологічний регрес призводить до метаболічного регресу, що означає зниження метаболічної активності біоценозу, тобто пригнічення продукційних і деструкційних процесів, зокрема процесів самоочищення, аж до повного їх припинення.

Спроби поліпшити екологічний стан малих річок за умов їх постійного забруднення технічними засобами (розчищення, розкопування та спрямлення русел річок, облицьовування берегів тощо) не тільки не досягають своєї мсти, а і ведуть до подальшого порушення внугрішньоруслових процесів та гідробіологічного і гідрохімічного режимів річки, а звідси і погіршення якості води та зміни умов існування біологічних видів.

Фактори, шо негативно впливають на формування якості воли в малих річках, незважаючи на падіння виробництва та застосування технічних заходів для поліпшення стану їх екосистем, продовжують діяти, а в окремих випадках і посилюються. Результативність самоочищення формування природної якості води продовжує знижуватися. Нагромаджені в річках давні та нові забруднення спільно із замуленням сприяють подальшому розвитку процесів деградації малих річок. Отже, провідна роль у належному функціонуванні екосистем малих річок належить біоценозам угрупуванням рослин і тварин, які населяють увесь басейн річки в цілому. Тільки річка, у басейні та руслі якої збереглися або відновлені природні компоненти, здатна до повної саморегуляції, самоочищення та забезпечення розвитку процесів формування природної якості води.

Потребує свого вирішення питання раціонального використання природних ресурсів у басейнах річок – лісів, луків, рекреаційного простору тощо. Зміна водного режиму річок, виправлення їх русел, осушення боліт та заплав, облицювання берегів тощо, на перший погляд, ніби створює умови для раціонального використання водного стоку малих річок, але це тільки на перший погляд, що характерно для водогосподарської практики минулого. Екологи у свій час застерігали, що діяльність водогосподарників на долинах малих річок приведе до значних і нерідко незворотних

порушень екосистемах річок, і далі до їх деградації. Одним із наслідків екологічно необґрунтованої водогосподарської діяльності в долинах є замулення їхніх русел, що у значній, мірі сприяло розвитку процесів підтоплення та засолення земель в долинах багатьох малих річок.

Мабуть, на сьогодні, для малих річок немає більш важливої. Замуленню річок сприяють процеси ерозії на площі водозбору, абразія берегів, штучне пониження рівня дна річки (зниження базису ерозії), зниження швидкості течії, утворення значної кількості застійних зон у руслі річки, призупинення великою кількістю ставків і водосховищ дії річного річкового циклу, зокрема відсутність повеней тощо. Показником, шо характеризує початок процесу замулення є зростання із року в рік підвищення середньої каламутності води.

Приклад процесів забруднення р. Млинівки які відбуваються під впливом поєднання природних та антропогенних чинників наведено на рис. 4.34

Рисунок 4. 34 - Процеси забруднення р. Млинівки, які відбуваються під одночасним впливом природних та антропогенних чинників:

Фото 1-3 — стара розгерметизована свердловина (витік флюїду та забруднених ґрунтових вод на денну поверхню (заплава р. Млинівки на околицях смт Лисець); 4-5 - вторинне забруднення р. Млинівки викликане русловою розчисткою (процеси перенесення накопиченої органіки в низ за течією до міського озера); 6 — природне підвищення трофності та процеси евтрофікації на старому руслі р. Млинівки (с. Крихівці, ур. «Пасовище Багно»; 7-8 - накопичення опад маси та руслових наносів у водовипускному каналі (обмеженість процесів природного регулювання та трансформації органіки в умовах каналізування); 9 — заростання, та замулення русла р. Млинівки нижче водозабору у міське озеро внаслідок обмеження стоку.

4.11 Узагальнена схема антропогенного впливу на річки

Існування на певному рівні рухливої рівноваги між біотичною складовою річки і фізичною якістю середовища в найзагальнішому вигляді сьогодні визначається трьома факторами — станом водозбору, наявністю локальних чи розсіяних стоків та станом русла. Від стану водозбору, тобто від загальної площі антропогенно змінених ландшафтів від їх віддаленості від русел та наявності природних біоценозів з їхніми біофільтраційними властивостями залежить якість поверхневого стоку. На сьогоднішній день використання річкових екосистем продовжує носити екстенсивний, руйнівний для них характер. Воно проявляється у повній освоєності річкової долини (лісовирубки, розораність житлова чи промислова забудова тощо), у збільшенні надходження забруднень у річку, у руйнуванні русла річки. Басейни малих річок практично позбавлені природних біофільтрів, їх водозбори або розорані майже до урізу води, або нищівно експлуатуються іншими способами, що забезпечує майже безперешкодне потрапляння поверхневого забрудненого стоку безпосередньо до русла.

Практично кожен вид господарської діяльності в басейні малої річки при технологіях, що сьогодні використовуються, веде до поступання у річку надлишкової кількості різних речовин. А це відбувається через послідовний ланцюжок перетворень та зв'язків зі зменшення видового різноманіття зниження стійкості екосистем та їхню деградацію, втрату водності річок заболочення їхніх заплав і русел, скорочення довжини річок тощо. Різні фактори шкідливого впливу на річку тільки підсилюють негативну дію один одного.

На рис. 4.15 представлено один із типових ланцюжків механізму проявлення негативної дії на річку комплексу різних факторів. Але тут перераховані основні ланки лише одного ланцюжка руйнівних для річки процесів.

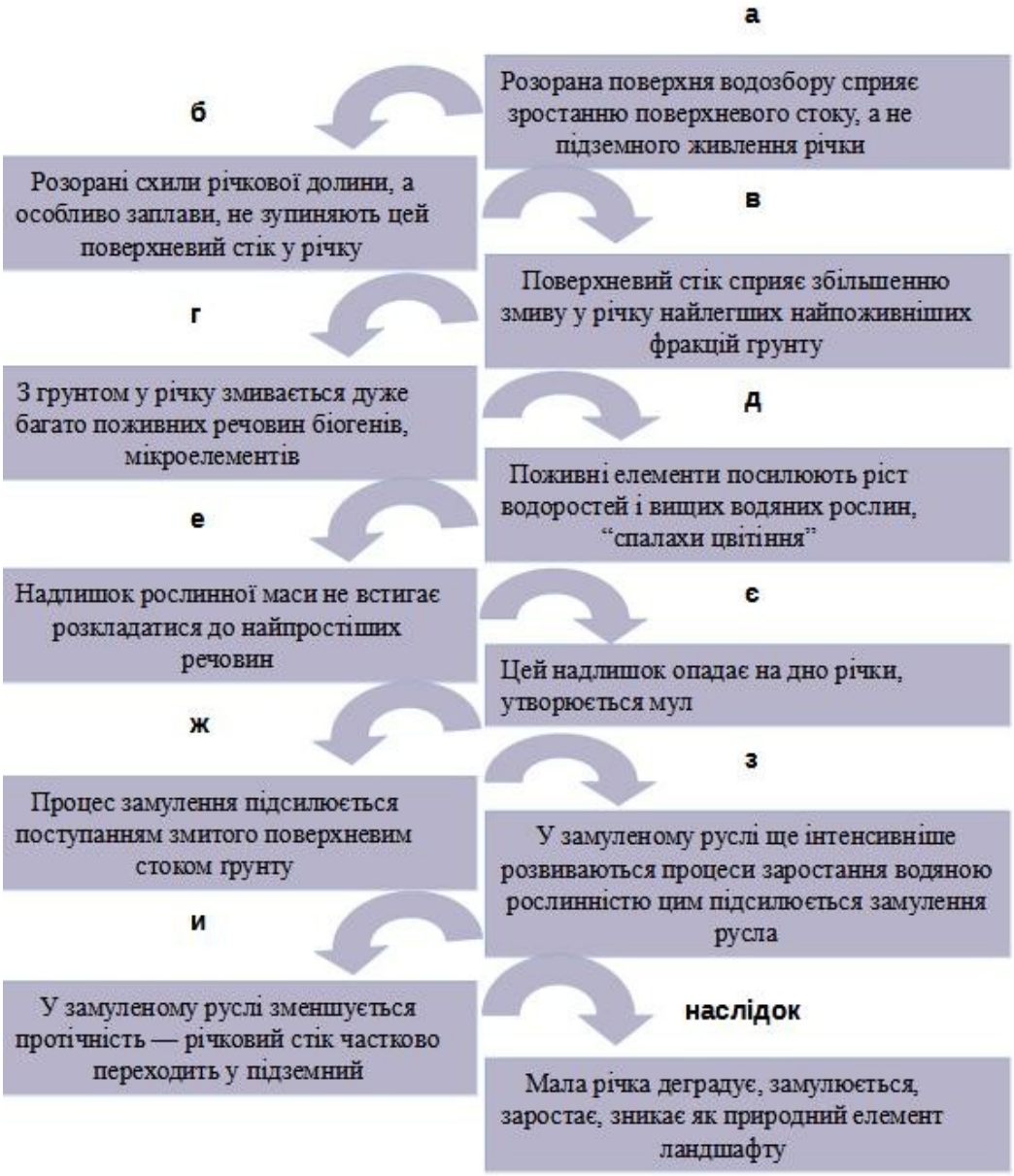


Рисунок 4.35 - Механізм проявлення негативної дії на річку комплексу різних факторів (Хімко Р. В. та ін, 2003)

Кожну його ланку суттєво підсилюють паралельні руйнівні процеси. Наприклад: зруйнований суцільний природний рослинний покрив не може зупинити видування ґрунту вітром. Цей ґрунт а також пилюка
з доріг, пустирів, брудних дворів включаються у процес на ланках «в-г», в результаті посилюють негативний для річкової екосистеми процес. Тут має місце явище потенціювання або синергії негативних для річки факторів. Стоки з комунальних міських очисних споруд завжди несуть надлишок поживних речовин. Вони включаються у цей загальний процес на ланках «д-е». Стоки з промислових підприємств можуть містити в собі іони важких металів, різні органічні та неорганічні речовини. Вони суттєво пригнічують життєдіяльність водяних мікроорганізмів, дрібних безхребетних тварин, сприяють зникненню їх окремих видів із екосистеми. А ці організми є основою процесів самоочищення в річці. Тобто забруднення цими речовинами пригнічує природний процес самоочищення річок. Їхній негативний ефект проявляється на ланках «е-є» загального процесу деградації річок їх екосистем.
Меліоративні роботи виконані у заплавах багатьох річок привели до пониження рівня ґрунтових вод, що особливо підсилює процеси деградації річкових екосистем на етапі“и”, а також посилює замулювання русла малої річки у її верхів’ї тим, що слабший річковий потік не може винести мул у нижчі ділянки річки.

Явними джерелами забруднень річок є стоки, які надходять з очисних споруд, населених пунктів або підприємств. До джерел забруднення річок також належать розташовані по берегах житлові і виробничі приміщення та двори, ферми, літні табори худоби, деградовані пасовища, рекреаційні зони з перенасиченням відпочивальників, смітники тощо. Неявними джерелами забруднень річок є рілля, дороги, різноманітні господарчі прибережні двори тощо. Усі вони за своєю негативною дією на річкові екосистеми лише взаємопосилюються, тобто має місце синергія негативних факторів. Сучасне переважно екстенсивне використання річок, заплав, ресурсів їхніх ландшафтів та екосистем привело на сьогодні до розвитку практично усіх сучасних проблем річок. Їх 4 групи:

Пряме забруднення – скидання безпосередньо в річки або в прибережні смуги недоочищених і неочищених стічних вод, побутового і технічного сміття, органічних залишків тощо.

Руйнування природних ландшафтів і біоценозів річкових долин і як наслідок, змивання у річку надлишку природних речовин, а також забруднень;

Інженерні перебудови русел та заплав, зокрема: спрямлення, та поглиблення русел, створення гребель, ставків і осушувальних систем, вилучення з русел алювіальних відкладів (піску, гальки);

Вторинне (власне) забруднення річки за рахунок продукування надлишку біомаси, яка не піддається повному розпаду чи споживанню. Як наслідок — замулення русла.

Навіть переривання окремих зв'язків, що представлені у схемі і ліквідація окремих проблем не гарантують загального покращення екологічного стану річок. Зупинити процеси деградації малих річок, їхніх екосистем можна лише впроваджуючи комплекс заходів, спрямованих з одного боку на зниження антропогенного тиску на річкові та заплавні екосистеми, а з іншого — на відтворення природних властивостей зруйнованих русел та заплав малих річок [41].

4.12 Умови оцінки природної якості води р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки

Відповідно до методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, яка затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14 січня 2019 року № 5: для кожного типу масиву поверхневих вод встановлюються референційні умови, що є початковими величинами для встановлення граничних значень класів і використовуються для визначення екологічного стану масиву поверхневих вод.

Референційні умови - умови, що відображають стан навколишнього природного середовища за відсутності або мінімального антропогенного впливу. До основних принципів визначення референційних умов належать: - для кожного типу масиву поверхневих вод визначаються біологічні, гідроморфологічні, хімічні та фізико-хімічні показники, що характерні для типу і відповідають значенням екологічного стану «відмінний» цього типу масиву.

- типоспецифічні референційні умови визначаються: на основі наявних референційних ділянок; шляхом моделювання; на основі історичних даних; на підставі експертного висновку; на основі наявних референційних ділянок на території інших країн для такого самого типу масиву поверхневих вод; шляхом поєднання цих процедур.

- для кожного типу масиву поверхневих вод створюється список референційних ділянок.

Згідно методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами, які затверджено наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 05 березня 2021 року № 173, до видів фонової якості води належать природна фонова якість води та розрахункова фонова якість води. Якість води, яка сформована природними процесами за відсутності антропогенного навантаження або в умовах тривалого неінтенсивного впливу господарської діяльності на водозборі, що важко піддаються регулюванню (природна фонова якість води). Фонову якість рекомендується визначати для природних неконсервативних речовин (завислих, органічних і біогенних) та показників мінералізації за даними аналітичного контролю незабруднених

антропогенною діяльністю ділянок водних об'єктів (у т.ч. об'єктів-аналогів) або наявних літературно-довідникових матеріалів по таких водних об'єктах.

Визначення фонового гідрохімічного стану малих урбанізованих водотоків є ускладнене через велику сконцентрованість джерел забруднення. Довжина річки, протяжність русла з активною стійкою течією, умови живлення є основними факторами, що повинні враховуватись при оцінюванні можливості визначення природної (первинної) гідрохімічної якості води. Для малих водотоків, які не відрізняються складною диференціацією фізико-географічних умов доцільно встановлювати спостережні фонові створи вище за течією, на ділянках основного русла, на які не здійснюється прямий чи опосередкований вплив антропогенних чинників і відсутні джерела забруднення, а також на притоках, та струмках які позбавлені антропогенного тиску і беруть участь у формуванні витрат води в основному руслі річки.

Для визначення референційних умов та фонових показників гідрохімічного стану води р. Млинівки було визначено окремі критерії які було перевірено в процесі польового обстеження:

- відсутність прямого чи опосередкованого антропогенного тиску на стік, віддаленість від джерел потенційного впливу (точкові, площинні, інші джерела забруднення);
- природна захищеність території (наявність природних бар’єрів для проникнення забруднення: щільний дерновий покрив, розвинені зелені насадження, сприятливі геоморфологічні умови);
- репрезентативність та збіжність досліджуваної ділянки із типоспецифічними фізико-хімічними умовами формування стоку в основному руслі р. Млинівки у посушливі роки в період межені, які було проаналізовано на основі попередньо зібраної інформації про річкову систему.

Опис визначеної ділянки № 1. За результатами детального обстеження русла та аналізу отриманої інформації, в межах протяжності русла р. Млинівки визначено придатні ділянки для визначення фонових показників якості води, які відповідали усім поставленим критеріям. Ділянка №1 розташована в межах с. Крихівці, де русло р. Млинівки ділиться на два окремі рукави: 1-й рукав тягнеться паралельно до підніжжя Крихівецького пагорба, живиться численними виходами підземних вод на денну поверхню. Це так зване старе русло Млинівки. Основне русло віддалене на 150 — 200 м. Загалом території, що прилягають до річки Млинівки на даному відрізку відрізняються значним природним ландшафтним потенціалом. Ці землі ідентифікуються за місцевими найменуваннями як масив «Долина» та урочище «Пасовище Багно»(Рис. 4.36-4.37). Протяжність даної території становить близько 1 км.

Старе русло р. Млинівки на цій ділянці живиться за рахунок високого обводнення алювіальних відкладів у підніжжі Крихівецького пагорба, що спричинене гідравлічним зв'язком Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської і перетоком підземних вод у цьому напрямку. На даному відрізку відомі 4 джерела, вода з яких використовувалась населенням для питних цілей у минулому. Крім того, про значну обводненість свідчить заболоченість окремих ділянок на даній території з розвиненою лучно-болотною рослинністю що представлена комплексами асоціацій мезофітів та гігрофітів.

Ця територія ще й досі використовується місцевим населенням для випасу худоби та птиці, проте через значне зменшення поголів'я ВРХ, спостерігаються швидкі сукцесійні процеси заростання чагарниками та зниження візуально-просторової сприйнятливості даної місцевості.

Підземні води які виходять на денну поверхню на даній території сформували постійний стік, який потрапляє у основне русло р. Млинівки двома окремими струмками.

Потенційні точки для визначення фонових показників було встановлено у 3-х окремих ділянках для врахування мінливості умов стоку. Проте за результатами обстеження 29.08.2023 року виявлено надмірний вплив природних процесів заростання на поверхневий стік, накопичення органіки та підвищення трофності водойм, що може викликати зміну фізико-хімічного складу водойм.

Рисунок 4.36 — Супутниковий знімок території урочища «Пасовище Багно», с. Крихівці (місця витоку підземних вод на денну поверхню у вигляді призаплавних джерел)

Рисунок 4.37 — Аерознімок (панорама) території урочища «Пасовище Багно», с. Крихівці

*(на знімку позначено основне русло р. Млинівки та місця впадіння струмків, які утворені витоком джерел в підніжжі Кре*хівецьких *пагорбів. На панорамному знімку чітко простежується зміна природних ландшафтних умов на урбанізовані (антропогенні), лінією розмежування фактично є дорога. Поля на передньому плані не знаходяться в інтенсивному сільськогосподарскому обробітку, що підвищує природний екосистемний потенціал даної території.*

Проби води для визначення природного фізико-хімічного складу поверхневого стоку з місцевих джерел відібрано зі сформованої течії одного із джерел, яке розташоване в достатньо захищених природних умовах. На місці не було виявлено будь-яких видимих ознак хімічного та інгредієнтного забруднення. У представленій точці також відібрано проби на аналіз пріоритетних та специфічних забруднюючих речовин для виявлення можливого впливу прихованих чинників на якість води.(Рис. 4.38).

Рисунок 4.38 — Процес відбору проб в точці № 4 для встановлення умов формування природного гідрохімічного стану та фізико-хімічного складу води у р. Млинівка (Стебницька)

Опис визначеної ділянки № 2

Формування природного гідрохімічного складу води р. Радчанки відбувається в умовах чіткої зміни ландшафтно-екосистемних чинників таких як: 1) агроекосистемнії умови; 2) заболочені землі; 3) суцільний лісовий покрив. Річка Радчанка характеризується високим ступенем навантаження від сільськогосподарської діяльності, велика частина земель вздовж русла це суцільно розорані землі в обробітку. Ширина прибережної захисної смуги не відповідає встановленим нормативним вимогам (25 м від урізу води). Прибережні насадження виконують захисну функцію, і створюють природні бар’єри для забруднювачів, але під час надмірного зволоження ці функції обмежені. Для характеристики природного фізико-хімічного складу води у даній річці слід враховувати особливості впливу вищезазначених умов на стік. Ділянка для відбору проб води визначена з урахуванням наступних критеріїв:

- від місця формування витоків до досліджуваного створу повинна зберігатись достатня відстань, для врахування дискретності умов;
- відсутність прямих та опосередкованих антропогенних чинників впливу на стік, відсутність видимих ознак хімічного та інгредієнтного забруднення води;
- репрезентативність та збіжність досліджуваної ділянки із типоспецифічними фізико-хімічними умовами формування стоку в основному руслі р. Радчанки в період межені у роки з достатнім зволоженням з огляду на переважаючий тип живлення, що було проаналізовано на основі попередньо зібраної інформації про річкову систему.

З урахуванням даних критеріїв визначено точку для відбору проб води на фізико-хімічні випробування (т. № 8). Загальна протяжність русла через територію осмолодського лісництва складає близько 4 км. Загальна схема механізму впливу ландшафтних умов на стік має наступний вигляд: витоки річки на відкритих сільськогосподарських територіях >> «Осмолодське лісництво», включаючи вплив природних заболочених земель із ставками (частково регульований стік) >> природне русло річки під суцільним деревостаном (вплив природних умов лісу на формування фізико-хімічного складу води) >> вихід русла на відкриті землі сільськогосподарського призначення, (можлива зміна спрямованості та характеру гідрохімічних та гідробіологічних процесів).

На рис. 4.39 позначено частину русла яка може мати найбільш виражений вплив на якість води у дослідницькому створі. Ділянка розміщена на значній відстані від потенційних джерел антропогенного впливу, окрім впливу сільського-господарства. З урахуванням гідрологічних умов що склалися під впливом метеокліматичних чинників весни-літа 2023 року та з урахуванням завершення вегетаційного періоду на час відбору проб води, очікується зменшення впливу даного чинника на фізико-хімічну якість води.

Інші ділянки для визначення фонового гідрохімічного складу води у даній річці — відсутні.

Рисунок 4.39 — Ділянка № 2 для визначення умов формування природного гідрохімічного складу води

р Радчанка (витік річки з території заболочених земель Осмолодського лісництва на відкриті сільськогосподарські угіддя

4.13 Аналіз результатів лабораторних випробувань за групами показників. Загальний об'єм відібраної проби 6,5 л в кожній точці, в тому числі: на хімічні та фізико-хімічні показники — 3 л; ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний — 1 л; пестициди, елементний склад — 1 л; ПАВ, ЛОС — 1 л; Умови відбору проби: температура повітря +20°С, без опадів. Показники що визначались на місці представлені в табл. 4.12 За результатами вимірювань побудовано графіки зміни температури та кисневого режиму річки під впливом прогрівання навколишнього повітря та гідрохімічних флуктуацій по довжині русла (Рис. 4.40). Зведені результати за групою основних показників наведено у табл.4.13

Таблиця 4.12 — Фізичні та хімічні показники які визначались під час відбору проб

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати вимірювань під час відбирання проб							
			р. Млинівка				**р. Радчанка**			
			т1	**т2**	**т3**	**т4**	**т5**	**т6**	**т7**	**т8**
1	Температура води	°С	14,6	16,0	15,0	13,0	17,0	18,9	18,3	21,0
2	Водневий показник (pH)	мг/дм3	7,4	7,3	7,4	6,1	7,5	7,2	7,2	7,3
3	Розчинений кисень[1]	мгO_2/дм^3	9,7	9,8	9,7	9,4	9,23	8,7	9,0	8,7

[1] - концентрації розчиненого кисню отримані в тестовому режимі потративного аналізатора для перевірки чутливості та коректності даних
гальванічного DO-зонда у порівнянні із стандартизованим методом йодометричного визначення з фіксацією проб на місці.

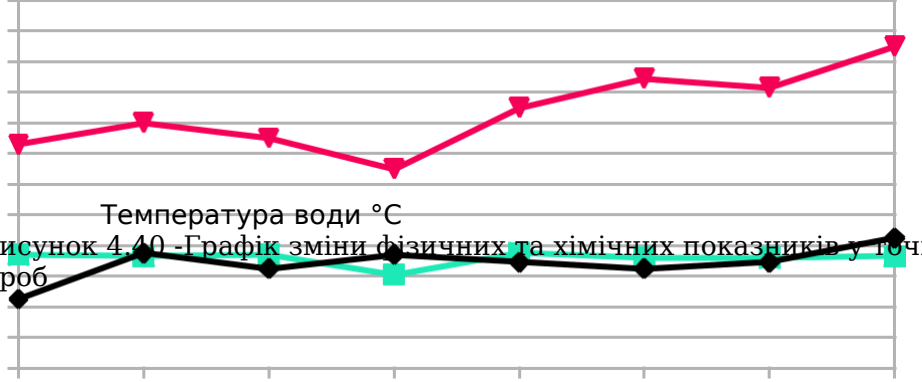


Рисунок 4.40 -Графік зміни фізичних та хімічних показників у точках відбирання проб

Розчинений кисень (Рис.4.41) Коли органічне навантаження високе, вміст розчиненого кисню у воді падає дуже швидко, що негативно впливає на водні організми, яким потрібен кисень для виживання. Вичерпання розчиненого кисню також може бути результатом окремих відходів, що містять неорганічні відновники. Коли рівень кисню падає до нуля, починають виникати септичні умови, що супроводжуються неприємним запахом.

Для води, що знаходиться в рівновазі з навколишнім повітрям, концентрація насичення зменшується з температурою. Споживання кисню, тобто зменшення його концентрації у природних водах, повязано з хімічними й біохімічними процесами окиснення органічних та деяких неорганічних речовин (Fe^{2+} Mn^{2+}, NH_4, NO_2, H_2S, CH_4, H_2, тощо). Швидкість споживання кисню зростає із підвищенням температури, збільшенням кількості бактерій, та інших гідробіонтів, які піддаються хімічному і біологічному окисненню. У поверхневих водах суходолу концентрація кисню може змінюватись від 0 до 14 мг O_2/дм^3 залежно від інтенсивності двох протилежно спрямованих процесів — надходження і споживання. Розчинність кисню у воді залежить також від мінералізації в залежності від температури. Цей вплив добре помітний при мінералізації понад 1гг/л і зменшується при підвищенні температури. Найбільше насичення води киснем спостерігається приблизно о 14-15 годині, а найменше — приблизно о 4-6 годині ранку.

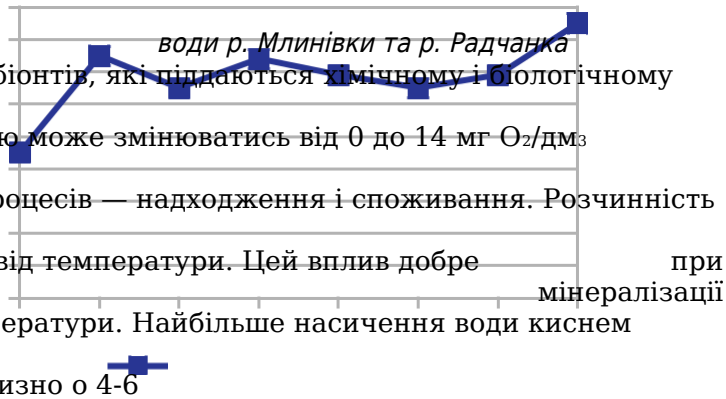


Рисунок 4.41 - результати визначення O_2 у пробах води р. Млинівки та р. Радчанка

Для аналізу вмісту кисню у водах р. Млинівки та р. Радчанки застосовано стандартизований загальноприйнятий метод йодометричного визначення (за Вінклером). В тестовому режимі застосовували електрохімічне визначення на місці відбору проб яке в умовах повільної течії і малої глибини (наприклад 0,09 м на фарватері у т. №1) не показало надійних результатів.

За результатами йодометричного визначення побудовано графік коливання кисню в водотоках. Найнижча концентрація на рівні 4,5 мг/дм^3 зафіксована у першій точці (р. Млинівка, водозабір міського озера) де відбір проведено зранку о 9:10. Максимальне значення зафіксоване у т. № 8 (р. Радчанка, вул. Іванківська), що можна пояснити зростанням ролі процесів фотосинтезу. Проба була відібрана та зафіксована на місці о 12:30.

Таблиця 4.13 -Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань (загальні фізико-хімічні показники)

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань								U, ±%	LOQ	Гігієнічні нормативи якості	Рибогосп. норматив
			р. Млинівка				**р. Радчанка**							
			т 1	**т2**	**т 3**	**т4**	**т5**	**т 6**	**т 7**	**т 8**				
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,8	7,7	7,5	6,7	7,4	7,6	7,7	7,7	0,02[1]	3,0	6,5-8,5	6,5-8,5

2	Розчинений кисень	мг/дм3	4,5	7,5	6,5	7,4	6,9	6,5	6,9	8,5	6,5	0,2	>4	>6
3	БСК5	мгО2/дм3	1,6	1,9	3,1	1,7	2,5	2,8	3,4	3,0	20	0,5	Не заст./3,0	3,0
4	ХСК	мгО/дм3	14	18	29	18	23	26	31	28	30	10,0	15/30	50,0
5	Пит.електропровідність	мкСм/см	424	377	375	412	300	270	246	258	1,4	-	-	-
6	Мінералізація	мг/дм3	285	269	262	299	197	166	171	178	1,3	-	1000	1000
7	Амоній-іони	мг/дм3	**0,41**	0,48	0,94	0,71	0,91	0,89	3,5	0,93	9,0	0,1	2,0	0,5
8	Нітрити	мг/дм3	0,057	0,068	0,070	0,020	0,102	0,29	0,77	0,018	6,8	0,01	3,3	0,08
9	Нітрат-іони	мг/дм3	11	12	9,5	15	5,4	3,3	4,3	1,0	25	0,5	45	40
10	Фосфор загальний	мг/дм3	0,027	0,029	0,071	0,007	0,23	0,25	0,86	0,013	24	0,005	-	0,1
11	Ортофосфат	мг/дм3	0,056	0,057	0,094	0,015	0,27	0,28	**0,71**	0,028	20,8	0,015	3,5	3,12
12	Завислі тверді частинки	мг/дм3	11	7,0	<5,0	9,0	<5	21	<5	15	10,0	5,0	-	25,0
13	Кольоровість	градуси	21	20	19	<5	21	31	40	23	-	5,0	-	-
14	АПАР	мг/дм3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,1	-	0,1
15	Марганець	мг/дм3	0,18	0,18	0,10	<0,005	0,051	0,091	0,27	0,28	-	0,005	0,1	0,01
16	Залізо	мг/дм3	0,38	0,35	0,44	0,018	0,34	0,24	0,89	0,28	11	0,01	0,3	0,1
17	Ca+Mg (жорсткість води)	мг-екв/дм3	3,8	3,7	3,7	4,0	3,2	3,3	3,6	3,4	10	0,05	-	-
18	Ca	мг/дм3	58	54	56	62	47	50	51	49	5,0	10	200	180
19	Mg	мг/дм3	11	12	11	11	10	10	12	11	5,0	10	50	40
20	Сульфати	мг/дм3	83	52	22	56	75	38	62	43	10	15	500	100
21	Хлориди	мг/дм3	42	37	41	39	24	17	18	17	9,0	5,0	350	300
22	Хром загальний	мг/дм3	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	0,05	0,05	0,001
23	Мідь	мг/дм3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	1,0	1,0	0,001

[1] невизначеність вимірювання для водневого показника вказана в одиницях pH

У таблиці **[синім]** *шрифтом виділено значення підвищених концентрацій сполук у воді;* **[жовтим]** *кольором виділено концентрації елементів які знаходяться вище або на рівні одного із встановлених нормативів, або наближаються до них з урахуванням невизначеності результату вимірювання.*

Температура. Одночасне вимірювання температури води при відборі проби є невід'ємною частиною гідрохімічного аналізу, оскільки розчинність речовин, особливо газів, залежить від температури. Крім того від температурного режиму залежить також спрямованість та перебіг фізико-хімічних і біологічних процесів, які впливають на формування фізико-хімічного складу вод.

Хімічне споживання кисню (Рис.4.42)

Визначення ХСК є мірою кисневого еквівалента тієї частини органічної речовини, яка чутлива до окислення окислювачем. До цього також входять неорганічні речовини, що окислюються. Теоретичне значення хімічного споживання кисню (ХСК) — це кількість іншого розрахунку як окисника у кількість кисню, необхідна для повного окиснення органічних речовин, що містяться у пробі. Такі елементи, як C, H, S, P та інші (крім азоту), які присутні в органічній речовині, окиснюються до CO_2, H_2O, P_2O_5, SO_3, а азот у кислому середовищі утворює іони NH_4^+. Вода вважається придатною для господарсько-питних цілей, якщо ХСК < 3

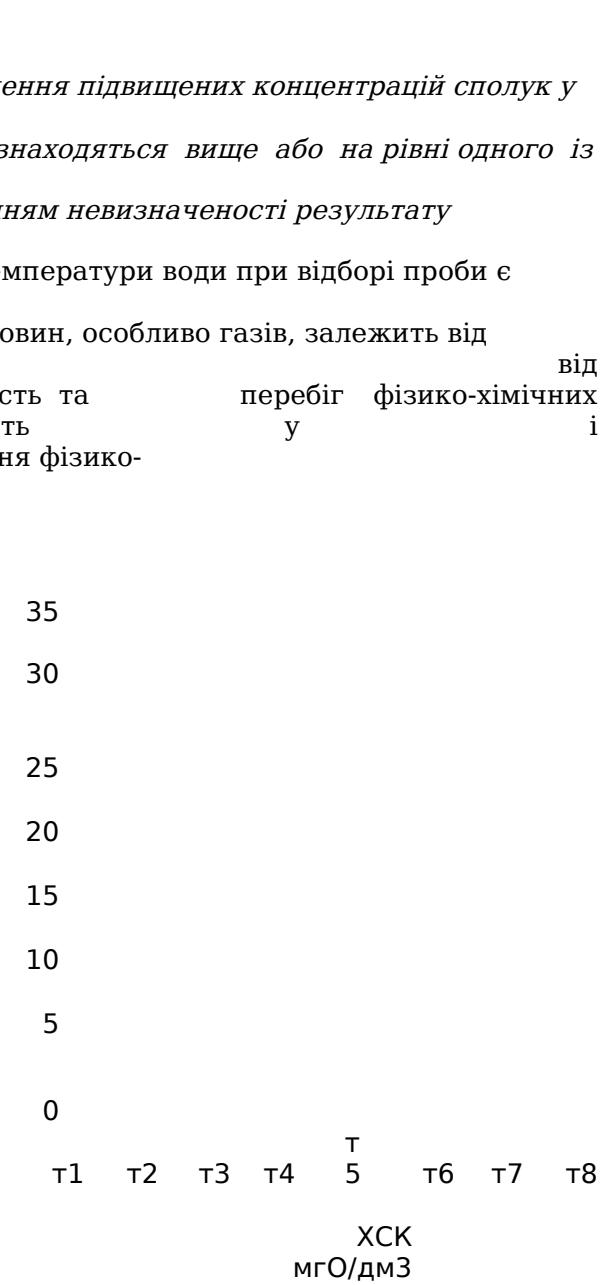
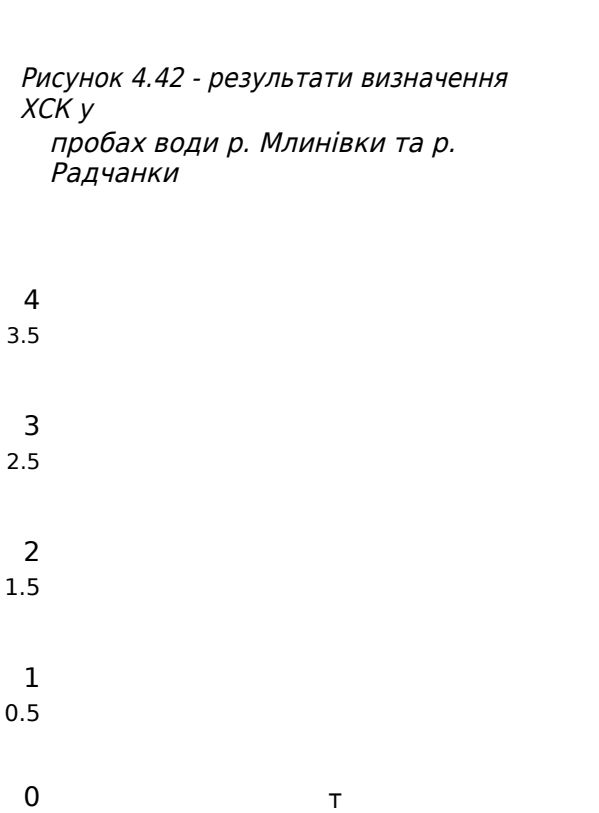


Рисунок 4.42 - результати визначення ХСК у пробах води р. Млинівки та р. Радчанки

Біохімічне споживання кисню (Рис.4.43) БСК– це кількість кисню необхідна бактерія стабілізації для їх органічних речовин, що розкладаються (інтерпретується як бактеріальна органічна їжа) в аеробних умовах. Те, що днів, становить приблизно 70-80% загального БПК. Слід звернути увагу на те, щоб зберегти зміни потреби в кисні, які можуть виникнути між відбором проб і тестуванням потрібно забезпечити зберігання 4°C у холодильнику негайно після збору. Зразки будуть відповідним чином розведені аерованою водою, висіяні та остаточно інкубовані протягом 5 днів при 20°C в інкубаторі.



Біохімічне споживання кисню мікроорганізмами за певний час визначають для характеристики ступеня

забруднення природних вод нестійкими органічними
речовинами. Значення БСК$_5$ у водоймах з різним ступенем
забруднення органічними речовинами наведено у табл. 4.14

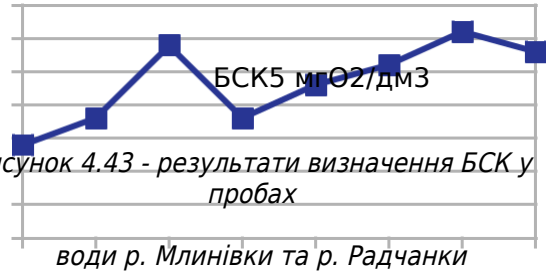


Рисунок 4.43 - результати визначення БСК у пробах

води р. Млинівки та р. Радчанки

У поверхневих водах суходолу значення БСК$_5$
коливається в межах 0,5 — 4 мг O_2/дм^3. Однак слід мати на
увазі, що величина БСК$_5$ є біохімічним, а не хімічним
показником наявності органічних речовин у воді. Тому
вона може бути низькою навіть за високих концентрацій органічних сполук, якщо вода забрудненч
неорганічними або органічними токсикантами, що пригнічують діяльність мікроорганізмів.

Таблиця 4.14 — Значення БСК$_5$ у водоймах з різним ступенем забруднення

Ступінь Забруднення водойми	**БСК$_5$, мг O_2/дм^3**	**Ступінь Забруднення водойми**	**БСК$_5$, мг O_2/дм^3**
Дуже чиста	0,5 — 1,0	Забруднена	3,0 — 3,9
Чиста	1,1 — 1,9	Брудна	4,0 — 10,0
Помірно забруднена	2,0 — 2,9	Дуже брудна	> 10

Аналіз результатів:

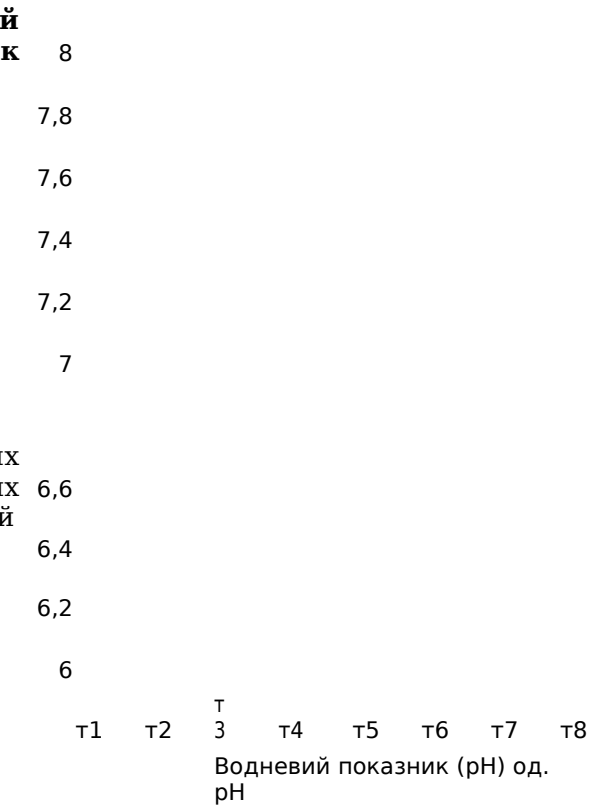
За результатами аналізу проб води встановлено відповідність вмісту розчиненого кисню нормативному
значенню на всіх спостережних ділянках р. Млинівки та р. Радчанки (від 4,5 до 8,5 мг/дм^3). Кисневий режим
водотоків р. Млинівки та р. Радчанки відносно нестійкий через коливання природно-антропогенних руслових
чинників та зміни характеру течії. Не достатньо надійним результатом можна вважати концентрацію
розчиненого кисню і точці № 1 біля водозабірних споруд міського озера, яка відхиляється практично у двічі від
максимального виявленого значення, при тому, що показники ХСК та БСК$_5$ на низькому рівні. Загалом така
концентрація є несприятливою для гідробіонтів. Зниження рівня кисню у даному створі може бути спричинене
впливом гідрофізичних та гідробіологічних процесів. Не значне зниження спостерігається у точці № 3 що
виникає внаслідок сповільнення течії у даному створі. Виявлено забруднення органічними речовинами у
№ 6 та №7, яке спричинене надходженням частково розбавлених неочищених стічних вод НКП створах
“Лисецька лікарня”. Концентрації ХСК, та БСК$_5$ досягають, та дещо перевищують гігієнічні нормативи.
Характер впадіння вод зі стічної канави в основне русло р. Радчанки та фізичне збурення, спричиняє додаткове
насичення води киснем, що сприяє процесам
біодеградації.

Водневі та гідроксильні іони. Водневий показник pH(Рис.4.44)**.** Вода є слабким електролітом, невелика частина її молекул дисоціює на водневі та гідроксильні іони. За pH < 7 вода ма кислу реакцію, за pH> 7 – лужну. Параметр pH є важливим показником кислотності середовища, зокрема поверхневих вод суходолу. У більшості природних вод концентрація водневих іонів зумовлена в основному дисоціацією вугільної кислоти. У незабруднених природних водах pH коливається в межах 4,5-8,3. В літній період інтенсивного фотосинтезу водяні рослини споживають CO_2 і концентрація HCO_3^- у воді зменшується, що призводить до підвищення pH. І навпаки в період інтенсивної деструкції органічних сполук концентрація CO_2 (H_2CO_3) збільшується, а pH знижується. На pH природних вод впливає також вміст гумусових речовин і солей, які гідролізують. Крім того, у забруднен поверхневих водах можуть міститися их сильні кислоти або основи, які впливають на цей параметр.

Кольоровість(Рис.4.44)**.** Чисті природні води майже безбарвні. Кольоровість поверхневих вод зумовлена головним чином наявністю в них забарвлених гумусових речовин та сполук тривалентного заліза. У багатьох колі випадках р зумовлений присутністю в ній часток мулу, мікроорганізмів, сульфідів металів та інших нерозчинних речовин.

Каламутність. Каламутність води зумовлена наявністю в ній дрібнодисперсних і колоїдних речовин неорганічного та органічного походження — мулу, силіцієвої кислоти, гідроксидів заліза та алюмінію, органічних колоїдів, різноманітних організмів, планктону. У ґрунтових водах каламутні основно зумовле сть в му на наявністю в них нерозчинних мінеральних речовин.

Завис лі речовин и(Рис.4.44). Завислі речовини – показник, що характеризує кількість домішок, затриманих на паперово фільтр при проби. один з му і фільтруванні Це



найважливіших технологічних показників якості води, що дозволяє кількість осадів, що утворюються у оцінити процесі очищення стічних вод. Джерелами потрапляння у природні води завислих речовин можуть служити процеси ерозії ґрунтів і гірських порід, скаламучення відкладень, донних продукти метаболізму й розкладення гідробіонтів, продукти хімічних реакцій, речовини антропогенного походження. Завислі речовини у водоймах впливають на глибину проникнення сонячного світла, погіршують умови життєдіяльності гідробіонт призводять замулювання об'єкті ів, до водних в, викликаючи їх екологічне старіння (евтрофікацію)

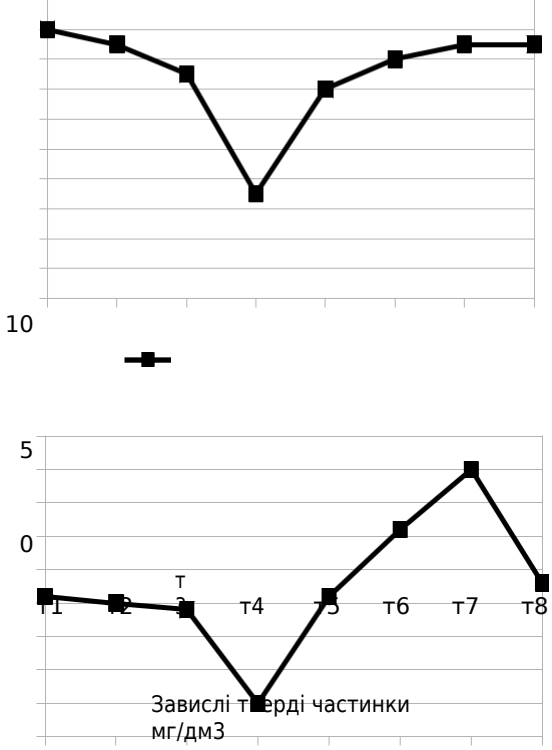
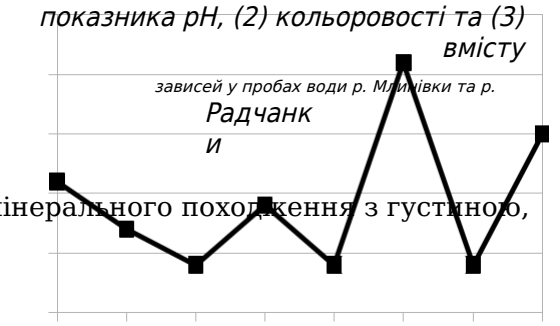


Рисунок 4.44 – результати визначення (1) показника pH, (2) кольоровості та (3) вмісту зависей у пробах води р. Млинівки та р. Радчанки

Завислі речовини є характерним забрудненням стічних вод. Концентрація завислих речовин у міських стічних водах зазвичай 300 мг/дм^3. Завислі становить 100 – речовини - нерозчинні грубодисперсні домішки органічного і мінерального походження з густиною, відмінною від густини води, які знаходяться у завислому і плаваючому стані.



Аналіз результатів:

За результатами лабораторних випробувань не виявлено високих концентрацій завислих речовин у жодному створі. Найвища концентрація зафіксована у точці № 6 (21 мг/л) зумовлена ймовірно механічним впливом під час відбирання проби у зв'язку з малою глибиною водотоку та неможливістю повного уникнення контакту з дном. За характеристиками pH вода у р. Радчанці має слабо лужну реакцію. У точці 4, в якій відібрано пробу поверхневого стоку з джерела pH становить 6,7 одиниць і характеризує кислотні умови підземних вод які просочуються крізь ґрунтовий шар. Максимальний показник зафіксовано у точці № 1, що може вказувати на зниження концентрації вугільної кислоти внаслідок підвищеного споживання вуглекислого газу гідробіонтами. Такі умови сприятливо впливають на стан бетонних поверхонь гідроспоруд, не викликаючи посилення процесів корозії.

Мінералізація (солевміст)

(Рис.4.45).

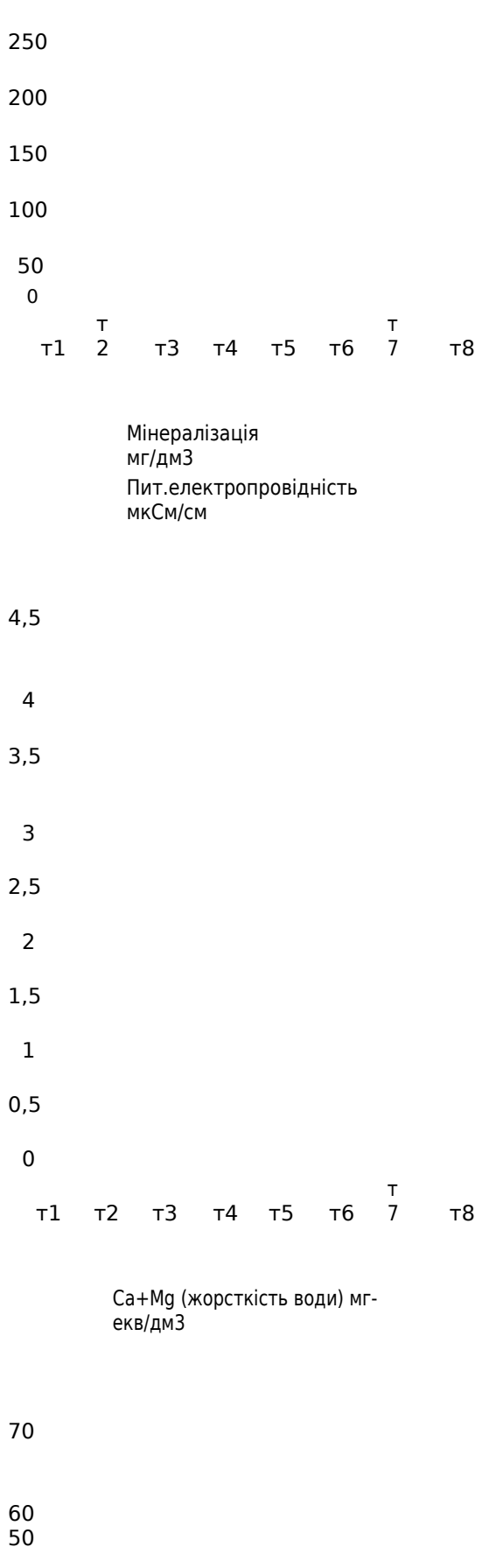
Мінералізація природних вод визначається вмістом катіонів (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) та головних аніонів (Cl^-, HCO_3^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}). У водах суходолу, які є основними водопостачальними джерелами, спостерігаються такі співвідношення: $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^-$; $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$ або $Na^+ > Mg^{2+}$. По мірі збільшення мінералізації води відбувається поступове досягнення межі розчинності слаборозчинних солей і тому істотні мінералізовані природні води спостерігаються діаметрально протилежні співвідношення головних аніонів і катіонів: $HCO_3^- < SO_4^{2-} < Cl^-$; $Ca^{2+} < Mg^{2+} < Na^+$. Головні іони є санітарно-хімічними показниками безпечності та якості питної води.

Питома електропровідність

(Рис.4.45).

Електропровідність поверхневих вод суходолу зумовлена основним вмістом у них сольових компонентів (головних іонів), таких як Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}. Наявність інших іонів, зокрема Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+} та їхніх комплексних сполук, а також NH_4^-, NO_2^-, NO_3^-, HPO_4^{2-}, H_2PO^{4-}, та іонів деяких органічних сполук майже не впливає на електропровідність, оскільки вони рідко трапляються у воді в значних концентраціях. У воді з pH від 5 до 9 вміст іонів H^+ та OH^- малий, і їх вплив на електропровідність не перевищує 0,1 — 0,2 %.

Абсолютну концентрацію головних іонів (мінералізацію води в мг/л) за електропровідністю визначити з достатньою надійністю неможливо через неоднакову питому електропровідність розчинів їхніх солей. Питома електропровідність поверхневих вод суходолу є лише наближеним показником концентрації електроліту здебільшого неорганічних іонів, тобто ступеня мінералізації води. Водночас цей метод зручний для виявлення зміни ступеня мінералізації води



під дією природних чи антропогенних чинників.

Твердість води (Жорсткість) (Рис.4.45)

Твердість - це властивість природної води, зумовлена вмістом у ній в основному розчинених солей кальцію та магнію. Вони надходять у воду внаслідок розчинення й хімічного вивітрювання гірських порід, мінералів та солей, зокрема під час взаємодії розчиненого у воді діоксиду вуглецю з карбонатними мінералами, що призводить до накопичення у воді їх гідрокарбонатів кальцію й магнію. Джерелом іонів кальцію та магнію є й мікробні процеси, які відбуваються в ґрунтах площі водозбору та в донних відкладах, а також промислові стічні води.

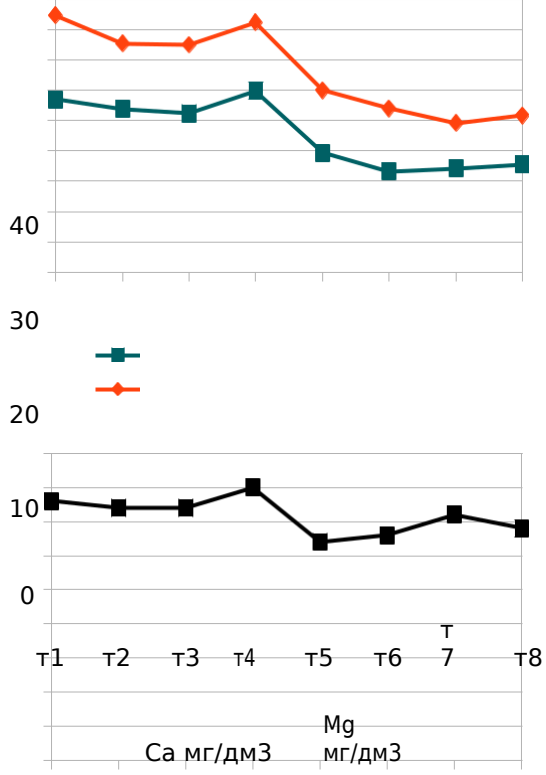


Рисунок 4.45 - результати визначення (1) мінералізації та питомої електропровідності, (2) загальної жорсткості та (3) вмісту Ca та Mg у пробах води р. Млинівки та р. Радчанки

Аналіз результатів:

За результата ми досліджень встановлено відмінності аніонного та катіонного складу між водотоками Млинівкою та Радчанкою. Загальна мінералізація р. Радчанки т. 5 — т.8 нижча в середньому майже на 100 одиниць масової концентрації. Підвищення солевмісту від точки № 5 в низ по течії до точки №1, (територія с. Крихівці) і обумовлюється змішуванням вод р. Радчанки із стоком джерел яких мають підвищений вміст розчиненого кальцію.

За даними геологічної розвідки, головним джерелом живлення водоносного комплексу який розвинутий на території досліджень (- водоносний комплекс в алювіальних відкладах I та II надзаплавних терас верхнього плейстоцену ($a_{1-2}P_{III}$) - інфільтрація вод атмосферних опадів. Хімічний склад надзвичайно строкатий. В Передкарпатті, там де безпосередньо під галечниками залягають соленосні утворення, тип води змінюється на гідрокарбонатно-хлоридний кальцієвий та хлоридний кальцієвий і натрієвий, мінералізація дещо підвищена (0,9-1,8 г/дм^3). Наявність над водоносними галечниками щільних суглинків з низькими фільтраційними властивостями захищає грунтові води, а в місцях, де такі суглинки відсутні, існує загроза їх забруднення.

Амоній-іони

(Рис.4.46).

Іони амонію потрапляють у незабруднені природні води в основному в наслідок перебігу процесів біохімічної деструкції азотовмісних органічних сполук — білків, амінокислот, амінів, сечовини, тощо. У деяких випадках іони амонію можуть утворюватись також за анаеробних умов при відновленні нітратів і нітритів. Високі концентрації іонів амонію засвідчують антропогенне забруднення природних вод. Амонійний азот у поверхневих водах суходолу міститься в основному у формі іонів NH4+. Однак за високих значень pH та температури води можливе утворення значної кількості більш токсичного аміаку. Вміст амонійного азоту в природних водах зазвичай коливається в межах $n\times10^{-3}$ - $n\times10^{-1}$ мг $N/дм^3$.

Нітрити (Рис.4.46).

У поверхневих водах суходолу нітритний азот міститься в розчиненому стані. Типові значення NO_2^- в незабруднених потоках мають порядок 1-3 мкг. Його наявність у незабруднених водах пов’язана з процесами мінералізації органічних речовин та нітрифікації іонів амонію під дією бактерій, а також з відновленням нітрат-іонів до нітрит- іонів органічними речовинами.

Лабільність нітрит-іонів є причиною того, що в поверхневих водах суходолу їх вміст як правило є незначним і коливається від десятих до сотих і навіть тисячних мг. Відносно високі концентрації нітритів можуть виникати в забруднених прісноводних системах (і побутових стічних водах) при певних умовах. Хоча нітрифікатори зустрічаються як у фазі проточної води, так і у відкладеннях, основна частина нітрифікації в менших потоках здійснюється бентосними нітрифікаторами, що знаходяться у відкладеннях. На їх активність впливає ряд абіотичних

4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0

т1 т2 т3 т4 т5 т6 т7 т8

Амоній-іони мг/дм3

0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0

т1 т2 т3 т4 т5 т6 т7 т8

Нітрити мг/дм3

16
14
12
10

параметрів, таких як кисень, температура, pH, вільний аміак і світло. Швидкість нітрифікації також залежить від морфології русла річки і від швидкості течії.

Нітрати (Рис.4.46). Нітрати – це солі нітратної кислоти, які є постійним складником природних вод, і в невеликих дозах вони вважаються малотоксичними. Однак в організмі під впливом кишкової мікрофлори нітрати перетворюються у нітрити, які є більш токсичними. У поверхневих водах суходолу нітратний азот міститься в розчиненому стані виключно у формі іонів NO3-. В незабруднених водах концентрація іонів NO3- коливається в межах $n\times10^{-3}$ - $n\times10^{-1}$ мг N/дм^3.

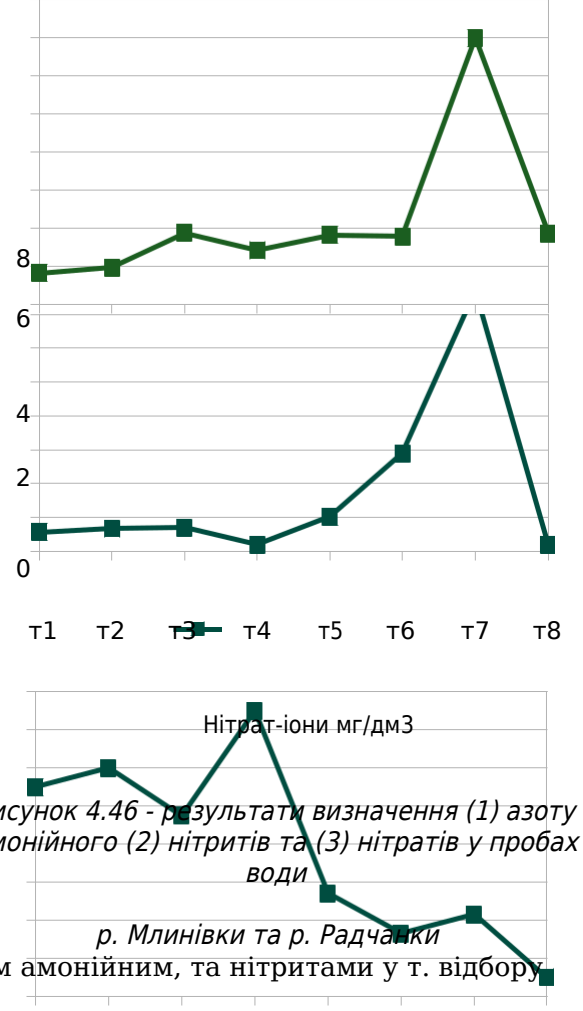


Рисунок 4.46 - результати визначення (1) азоту амонійного (2) нітритів та (3) нітратів у пробах води р. Млинівки та р. Радчанки

Аналіз результатів:

Виявлено забруднення р. Радчанки азотом амонійним, та нітритами у т. відбору проб № 7 (місце впадіння господарсько-побутових стічних вод). Концентрація іонів амонію перевищує гігієнічні нормативи якості приблизно в 1,7 разів. Забруднення простягається нижче місця необлаштованого випуску у р. Радчанку із стічної придорожньої канави більше ніж на 300 м, і понад 600 м від місця витоку стічних вод. Водночас на даній ділянці спостерігається підвищення концентрації нітритів до рівня 0,77 мг/дм^3, що суттєво перевищує встановлений гігієнічний норматив для рибогосподарських об’єктів. Під впливом кисню у воді відбуваються процеси окислення нітритів до нітратів, що може мати несприятливий вплив на гідробіонтів. Концентрація нітратів за даними досліджень підвищена у течії з джерела (точка № 4) до рівня 15 мг/дм^3. Мінімальна концентрація зафіксована у т. № 8 дослідницького профілю, і знаходиться на рівні 1 мг/дм^3..

Сульфати (Рис.4.47).

Один із компонентів сольового складу що міститься

В усіх поверхневих водах. Головними джерелами надходження сульфатів у воду є розчинення сірковмісних мінералів (в основному гіпсу), окиснення сульфідів сірки а також скидання шахтних і промислових стічних вод. Вміст сульфатів поверхневих водах суходолу коливається від 5- 10 до 60-80 мг і зазвичай корелює із загальною мінералізацією води.

Хлориди (Рис.4.47).

У поверхневих водах суходолу хлориди містяться у вигляді добре розчинних сполук, тому вони мають високу міграційну здатність. Концентрація хлорид-іонів у воді річок та озер коливається від десятої частки міліграма до десятків і сотень міліграмів на 1 дм^3, Вона змінюється за сезонами відповідно до зміни загальної мінералізації води. Значне надходження хлоридів геологічного походження — це рідкісне явище, тому збільшення їх концентрації є ознакою забруднення води побутовими і промисловими стічними водами.

Фосфор та ортофосфати (Рис.4.47).

Під назвою «загальний фосфор» розуміють вміст фосфору у всіх сполуках, які містяться у воді — розчинених і нерозчинених, неорганічних і органічних. У розчиненому стані фосфор може бути у вигляді молекул ортофосфорної кислоти та її іонів (H_3PO_4, H_2PO4^-, HPO_4^{2-}, $PO4^{3-}$). До розчинних форм фосфору належать також органічні фосфоровмісні сполуки (нуклеїнові кислоти, нуклеопротеїди, фосфорильовані цукри, фосфоліпіди та ін.). Завислі форми фосфору також можуть бути неорганічного (фосфоровмісні мінерали) й органічного (сестон, детрит) походження.

Співвідношення органічних форм фосфору, зокрема ортофосфатів, залежить від pH води. За значення pH 6,5 — 8,5, характерного для поверхневих вод суходолу, фосфати містяться в основному у вигляді іонів. У нерозчиненому стані фосфор перебуває у вигляді малорозчинних фосфатів, природних мінералів, природних та багатьох інших погано розчинних у воді органічних сполук. Значну частину фосфору можуть становити поліфосфати, особливо за антропогенного забруднення води, та фосфоровмісні органічні сполуки. Концентрація сполук фосфору в поверхневих водах зазвичай становить соті і тисячні частки мг Р/дм^3, у забруднених водах може досягати кількох мг Р/дм^3. Максимальні концентрації сполук фосфору у воді спостерігаються навесні і влітку, мінімальні — восени і взимку. Оцінка вмісту фосфору у природних водах має велике визначення існуючої та потенційної продуктивності водойм. Зростання біопродуктивності водойм через надходження фосфору веде до їх евтрофікації та різкого погіршення якості води.

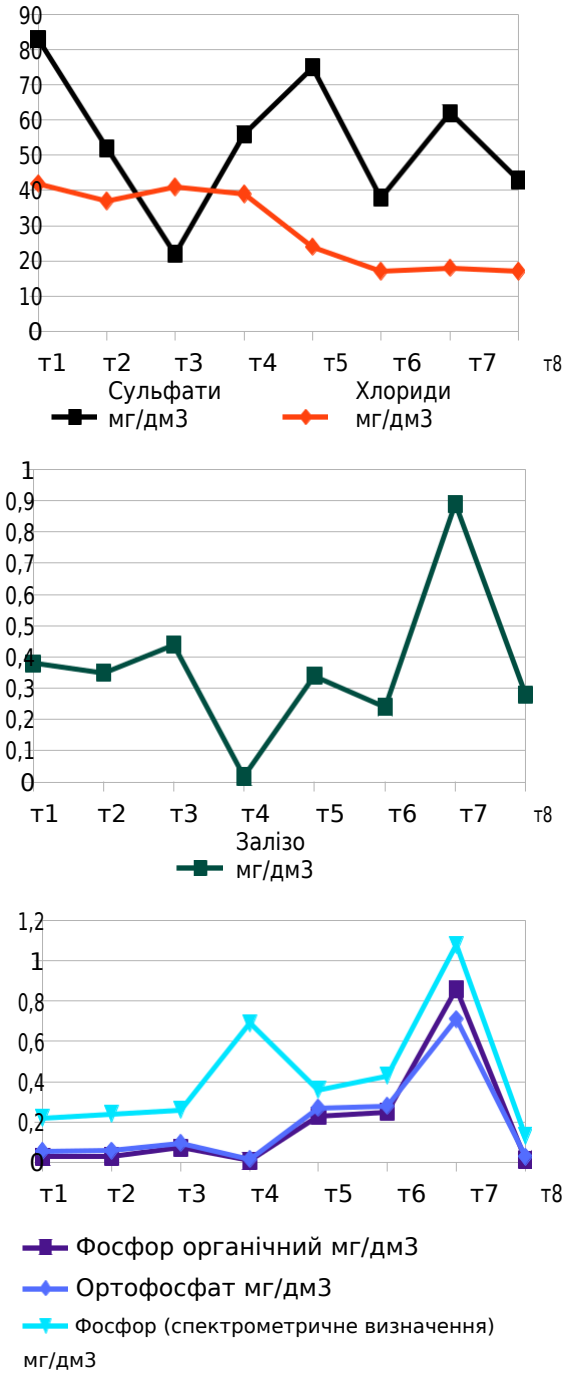


Рисунок 4.47 - результати визначення (1) сульфатів та хлоридів (2) заліза (3) фосфору та ортофосфатів у пробах води р. Млинівки та р. Радчанки

Аналіз результатів:

За результатами аналізу проб виявлено вплив господарсько-побутових стоків на забруднення р. Радчанки фосфором органічним, ортофосфатами, та залізом. У точках дослідницького профілю № 5, та № 6 виявлено концентрації фосфору загального які перевищують рибогосподарський норматив більш ніж у двічі, а

у точці № 7 у 8 разів. Крім того за результатами спектрометричних випробувань у водах поверхневого стоку з джерела на території с. Крихівці також виявлено підвищену концентрацію Р, що характеризує відмінність умов формування фізико-хімічного складу вод на даній території та наявність вищої концентрації мінерального фосфору у підземних водах які витікають на денну поверхню.

Найнижча концентрація заліза спостерігається у точці № 4 профілю досліджень і більше ніж у 20 разів відрізняється від концентрацій у основному руслі водотоку. На ділянці забруднення господарсько-побутовими стоками Лисецької лікарні, концентрація заліза перевищує гігієнічні нормативи якості поверхневих вод приблизно у 3 рази, та майже у 9 разів перевищує рибогосподарський норматив.

Концентрації хлоридів не перевищують гігієнічних та рибогосподарських нормативів і плавно знижуються вверх по течії згідно дослідницького профілю. В нижній течії р. Млинівки спостерігається підвищений фоновий вміст хлоридів, ймовірно під впливом поверхневого стоку джерельних вод. Максимальна концентрація сульфатів виявлена у точці № 1 біля водозабору міського озера, яка наближається до рівня рибогосподарського нормативу, і становить 83 мг/дм^3. Загалом вміст сульфатів по профілю досліджень сильно коливається, що може бути зумовлено впливом природних процесів.

Важкі метали та елементи . Важкі метали відносяться до пріоритетних забруднюючих речовин, спостереження за якими обов'язкові у всіх середовищах. Вони особливо небезпечні тим, що мають здатність накопичуватися і впливати на метаболічний цикл живих організмів. У 1973р. ООН був прийнятий список найбільш небезпечних для людини (15-ти) речовин, серед яких було зазначено іони ВМ, таких як: ртуть, свинець, кадмій. Важкі метали відносяться до групи мікроелементів, враховуючи їх низькі концентрації у природних водах (мікрограмовий діапазон концентрацій). У природних водах важкі метали зустрічаються у вигляді завислих речовин, колоїдів, у формі комплексів, утворених з гуміновими та іншими органічними кислотами. Важкі метали входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів. Ці сполуки активно впливають на зміну інтенсивності процесів обміну речовин у живих організмах. Саме через це вміст важких металів у воді нормується, адже збільшення їх концентрацій може викликати порушення біологічних процесів у живих організмах і призвести до їх захворювань часто хронічних, а то й до загибелі.

Кадмій. Належить до числа типових забруднюючих елементів поверхневих вод. Він потрапляє у природні водойми при вилуговуванні ґрунтів, поліметалічних і мідних руд, в результаті розкладання водних організмів, здатних його накопичувати. Кадмій у природні води надходить при вилуговуванні ґрунтів, поліметалевих і мідних руд, в результаті розкладання водних організмів, здатних його накопичувати. Сполуки кадмію виносяться в поверхневі води зі стічними водами свинцево-цинкових заводів, рудозбагачувальних фабрик, ряду хімічних підприємств (виробництво сірчаної кислоти), гальванічного виробництва, а також із шахтними водами. Зниження концентрації розчинених сполук кадмію відбувається за рахунок процесів сорбції, випадання в осад гідроксиду і карбонату кадмію та споживання їх водними організмами. Розчинені форми кадмію в природних водах являють собою головним чином мінеральні та органо-мінеральні комплекси.

Основною формою кадмію є його сорбовані сполуки. Значна частина кадмію може мігрувати в складі клітин гідробіонтів. У річкових незабруднених і слабо забруднених водах кадмій міститься в субмікрограмових концентраціях, у забруднених і стічних водах концентрація кадмію може досягати десятків мікрограмів в 1 дм^3. Сполуки кадмію відіграють важливу роль у процесі життєдіяльності тварин і людини. У підвищених концентраціях токсичний, особливо в поєднанні з іншими токсичними речовинами.

Свинець. Належить до малопоширених елементів. Значне підвищення вмісту свинцю в навколишньому середовищі, в тому числі у поверхневих водах, зумовлене його широким застосуванням у промисловості. Найбільшим джерелом забруднення поверхневих вод сполуками свинцю є спалення вугілля і застосування тетраетилсвинцю у моторному паливі, а також стічні води. Для живих організмів свинець є одним з сильних токсикантів. Неорганічні сполуки свинцю (Pb^{2+}) порушують обмін речовин і виступають інгібіторами ферментів.

Ртуть. Потрапляє в організми риб та інших водних істот у формі метилртуті, Якшо людина вживає рибу з певним вмістом ртуті, то 90 %.її акумулюється людським організмом і не виводиться з нього. Ртуть фе-ферментативна отрута, викликає важкі отруєння, які проявляються у запаленні ясен, випадінні зубів, волосся, послабленні діяльності серця тощо. Мікроорганізми можуть утворювати метилртуть за різних умов. В аеробних умовах у воді присутній сульфіл-іюн, який сприяє утворенню нерозчинного сульфіду ртуті. Утворення метилртуті у річках і озерах відбувається при низьких значеннях pH води. Це пояснюється тим, що Hg^{2+} за цих умов легко переходить із донних відкладів у розчин і мікроорганізми мають можливість збільшити продукцію метилртуті.

Цинк. Основним джерелом налхолження цинку в природні води є мінерал сфалерит (ZnS). Майже всі сполуки цинку добре розчинні у воді. Внаслідок цього на відміну від міді й свинцю цинк поширений у водах. У річкових водах його концентрації коливаються від кількох мікрограмів до десятків іноді сотень мікрограм на літр. У забруднених важкими металами водах концентрація цинку досягає сотень мікрограм на літр. Максимальні концентрації цинку характерні для слабокислих рудних вод (pH-5,5-6,5). У лужних розчинах вміст цього елемента різко зменшуються. Цинк - необхідний елемент як для людини і тварин, так і для рослин. В організмі цинк зменшує токсичність кадмію та міді. При нестачі цинку в рослинних організмах порушується обмін вуглеводів і білків, зменшується вміст хлорофілу. В надмірній кількості цинк токсичний для організмів.

Мідь. Характерна особливість міді, присутньої в природних водах - здатність сорбуватися високодисперсними частинками ґрунтів і порід. Мідь легко сорбується колоїдами, шо обмежує міграцію цього елемента. Кількість міді у водах лімітується значенням pH. Мідь стає нестійкою водах і випадає в осад уже при pH- 5,3. Тому у водах які мають нейтральну чи близьку до нейтральної реакцію вміст міді невеликий (1 - 100 мкг/л). Найважливішими джерелами надходження міді вважаються гірські породи, стічні води хімічних і металургійних виробництв, шахтні води, різні реагенти, що містять мідь, а також стічні води і поверхневий стік
з сільськогосподарських угідь. Мідь, необхідний для біологічних організмів мікроелемент, входить в склад дихальних ферментів. Її нормальні кількості потрібні людині, надмірна кількість - токсична.

Хром. У поверхневі води сполуки трьох- і шестивалентного хрому потрапляють в результаті вилуговування з порід (хроміт, крокоїт, уваровіт та ін.). Деякі кількості надходять в процесі розкладання

організмів і рослин, з ґрунтів. Значні кількості можуть надходити у водойми зі стічними водами гальванічних цехів, фарбувальних цехів текстильних підприємств, шкіряних заводів і підприємств хімічної промисловості. Зниження концентрації іонів хрому може спостерігатися в результаті споживання їх водними організмами і процесів адсорбції. У поверхневих водах сполуки хрому знаходяться в розчиненому і нерозчиненому станах, співвідношення між якими залежить від складу вод, температури, pH розчину. Нерозчинені сполуки хрому являють собою в основному сорбовані сполуки хрому. Сорбентами можуть бути глини, гідроксид заліза, високодисперсний осад карбонат кальцію, залишки рослинних і тваринних організмів. У розчиненій формі хром може знаходитися у вигляді хроматів і біхроматів. При аеробних умовах Cr (VI) переходить в Cr (III), солі якого в нейтральному і лужному середовищах гідролізуються з виділенням гідроксиду. У річкових незабруднених і слабо забруднених водах вміст хрому коливається від декількох десятих часток мікрограма у літрі до декількох мікрограмів в літрі, у забруднених водоймах вона досягає декількох десятків і сотень мікрограмів на літрі.

Нікель. Міститься у природних водах у мікрограмових дозах. Найважливішим джерелом забруднення нікелем є стічні води цехів нікелювання, збагачувальних фабрик. Великі викиди нікелю відбуваються при спаленні палива, таким шляхом щорічно в атмосферу потрапляє до 70 тис. т нікелю, Переважна частина нікелю переноситься річковими водами у завислому стані. Нікель впливає на утворення гемоглобіну та посилює процеси синтезу сірковмісних амінокислот. Нікель належить до канцерогенних елементів, може спричиняти респіраторні захворювання, Вільні іони нікелю в 2 рази токсичніші, ніж його комплексні сполуки.

Кобальт. Завдяки меншій міграційній знатності низькому вмісту у гірських породах кобальт у природних водах виявляється рідше, ніж нікель. Кобальт і його сполуки потрапляють у природні води при вилуговуванні мідно-колчеданових руд, екзогенних мінерів і порід, з ґрунтів при розкладанні організмів і рослин тощо. Особливо небезпечним джерелом надходження кобальту є стічні води металургійних, метало-обробних, нафтопереробних, хімічних виробництв. Кобальт біологічно активний слемонтіпін завжди міститься
в організмах тварин і рослин. При недостатньому вмісті кобальту в ґрунтах його недостатньо у рослинах, що призводить до недокрів'я у тварин. Входячи до складу вітаміну B_{12} кобальт впливає на надходження азотистих речовин, збільшення вмісту хлорофілу та аскорбінової кислоти, активізує біосинтез і підвищує вміст білкового азоту у рослинах. Проте підвищені концентрації сполук кобальту є токсичними і призводять до захворювань серця.

Стибій. Надходить у поверхневі води за рахунок вилуговування мінералів сурми (стибніт, сенармонтит, валентиніт, сервантит, стибіоканит) і зі стічними водами гумових, скляних, фарбувальних, сірникових підприємств. У природних водах сполуки сурми знаходяться в розчиненому і нерозчиненому стані. В окисно-відновних умовах, характерних для поверхневих вод, можливе існування як тривалентної, так і п'ятивалентної сурми. У незабруднених поверхневих водах сурма перебуває в субмікрограмових концентраціях, в підземних водах – 10 мкг/$дм^3$.

Алюміній. Попадає у воду у процесі водопідготовки, при технологічних порушеннях, із промисловими стоками. Викликає порушення ЦНС. Є відомості про нейротоксичність алюмінію, його здатність накопичуватися за певних умов у нервовій тканині, печінці та життєво важливих областях головного мозку.

Залізо. Головними джерелами сполук заліза в поверхневих водах є процеси хімічного вивітрювання гірських порід, що супроводжуються їх механічним руйнуванням і розчиненням. У процесі взаємодії з мінеральними і органічними речовинами, що містяться в природних водах, утворюється складний комплекс сполук заліза, що знаходяться у воді в розчиненому, колоїдному і завислому станах. Значні кількості заліза надходять з підземними стоками і зі стічними водами підприємств металургійної, металообробної, текстильної, лакофарбової промисловості та з сільськогосподарськими стоками. Фазові рівноваги залежать від хімічного складу вод, pH, Eh і в деякій мірі від температури. Вміст заліза в поверхневих водах суші складає десяті частки міліграма, поблизу боліт – одиниці міліграмів. Підвищений вміст заліза спостерігається в болотних водах, у яких воно перебуває у вигляді комплексів із солями гумінових кислот – гуматів. Найбільші концентрації заліза (до декількох десятків і сотень міліграмів у 1 $дм^3$) спостерігаються в підземних водах з низькими значеннями pH. Будучи біологічно активним елементом, залізо в певній мірі впливає на інтенсивність розвитку фітопланктону та якісний склад мікрофлори у водоймі. Концентрація заліза схильна до помітних сезонних коливань. Зазвичай у водоймах з високою біологічною продуктивністю в період літньої і зимової стагнації помітне збільшення концентрації заліза в придонних шарах води. Осінньо-весняне перемішування водних мас (гомотермія) супроводжується окисленням Fe (II) у Fe (III) і випаданням останнього у вигляді Fe(OH)3. Вміст заліза у воді вище 1-2 мг Fe/л значно погіршує органолептичні властивості,

надаючи їй неприємний в'язкий смак, і робить воду малопридатною для використання в технічних цілях.

Селен. Належить до елементів основної групи шостого ряду та існує у вигляді неорганічних та органічних видів у природному середовищі. Це важливий мікроелемент і необхідний мікроелемент для мікробів, рослин, тварин і людини. Нестача селену може спричинити хворобу Кашина-Бека та хворобу Кешана. Однак безпечна доза Se для організмів досить вузька, яка становить від 40 до 400 мкг/добу для людини. Селен є одним з найбільш токсичних елементів при забрудненні підземних вод. Він зазвичай присутній у підземних і поверхневих водах у чотирьох формах: селенат (SeO_4^{2-}), селеніт (SeO_3^{2-}), селенід (Se^{2-}) і елементарний селен (Se), причому селеніт є найбільш токсичним видом, за ним слідує селенат, тоді як моноселен і селенід слабо токсичні. Розрізняють переважно природні та антропогенні джерела забруднення селеном, серед яких до природних джерел належать виверження вулканів, випаровування під час біологічних циклів, селеновмісні

породи, вивітрювання ґрунтів тощо; У той час як антропогенними джерелами є сільськогосподарський дренаж, осад стічних вод, вугільна зола, стічні води для видобутку фосфатів і металів, селеновмісні стічні води та інші відходи, що скидаються в результаті промислових виробничих процесів. Зростаючий видобуток, нафтопереробка, виробництво електроенергії та сільськогосподарське виробництво є основними джерелами забруднення селеном водою. Надлишок селену може становити ризики та шкоду для здоров'я людини, спричиняючи вроджену інвалідність, репродуктивні розлади, печінкову недостатність, пошкодження шкіри, дихальну недостатність та втрату волосся та нігтів. Попередні дослідження вказували на те, що викид у навколишнє середовище видів селену, особливо селенату (Se(VI)) та селеніту (Se(IV)), може спричинити серйозне забруднення, особливо щодо якості води. Маючи високу тенденцію до біоакумуляції та біомагніфікації, селен у воді може становити серйозну токсичність для водних організмів, дикої природи та людини.

Титан. Є дев'ятим за поширеністю елементом у земній корі (0,63 % за масою) і сьомим за поширеністю металом. Він присутній у вигляді оксидів в більшості магматичних гірських порід, в похідних від них відкладеннях, в живих істотах і природних водоймах. Титан нетоксичний навіть у великих дозах і не грає ніякої природної ролі всередині людського організму. За оцінками, 0,8 міліграма титану поглинається людьми щодня, але більша частина проходить через нього, не всмоктуючись у тканини. Однак іноді він біонакопичується в тканинах, що містять діоксид кремнію. Співвідношення розчиненого і зваженого титану у водоймах залежить від вмісту зважених речовин і його природи. У річкових водах зважений титан в основному переважає над розчиненою формою. Наявність розчиненого титану в аніонній фракції показує, що титан утворює комплекси з гуміновими речовинами або існує у вигляді TiO_2 колоїдні частинки (наночастинки), покриті гуміновими речовинами. У нейтральній фракції гідратований оксид титану $TiO(OH)_2$ може існувати як форма його міграції в природних поверхневих водах.

Стронцій. Лужноземельний елемент групи кальцію. Має низькі концентрації у природних водах, що пояснюється слабкою розчинністю його сірчанокислих сполук, які вважаються основним джерелом надходження стронцію. У прісних водах концентрація Sr звичайно набагато менша, ніж 1 мг/л. Джерелом стронцію у природних водах є гірські породи, найбільшу його кількість містять гіпсоносні відклади. Інше не менш важливе джерело надходження стронцію (радіоактивних ізотопів) у наш час антропогенне. Стронцій близький за своїми хімічними властивостями до кальцію, але відрізняється від нього впливом на організм. При надлишку стронцію в ґрунтах, водах і продуктах харчування у людей спостерігаються болі в суглобах, деформація кісток і скелету, крихкість кісток, також стронцій викликає хвороби кісткового мозку і кровотворної системи. Такі хвороби вражають і тварин. Пов’язане це із здатністю стронцію замінювати кальцій у кістках.

Ванадій. Знаходиться переважно в розсіяному стані і виявляється в залізних рудах, нафтах, асфальтах, бітумах, горючих сланцях, вугіллі та ін. Одним з головних джерел забруднення природних вод ванадієм є нафта
і продукти її переробки. У природних водах зустрічається в дуже малій концентрації: у воді річок 0,2 – 4,5 мкг/дм$^{3.}$ У воді утворює стійкі аніонні комплекси $(V_4O_{12})^{4-}$ і $(V_{10}O_{26})^{6-}$. У міграції ванадію істотну роль відіграє розчинення його комплексних сполук з органічними речовинами, особливо з гумусовими кислотами. Підвищені концентрації ванадію шкідливі для здоров'я людини.

Барій. У природі зустрічається лише як сполука. Найбільш поширеними барієвими рудами є барит (сульфат барію) та вітрит (карбонат барію). Частково барій потрапляє в довкілля внаслідок діяльності людини, проте для води основний шлях забруднення барієм – природний, із природних джерел. Як правило, вміст барію у підземних водах невеликий. При тривалому вживанні води, що містить барій, можливе підвищення артеріального тиску. Навіть разове вживання води, вміст барію в якій значно перевершує ГДК, може призвести до м’язової слабкості та болів у черевній ділянці.

Бор. Попадає у воду з бороносних осадових порід і порід, складених вапняно-магнезіально-залізистими силікатами, алюмосилікатами солоносних відкладень, а також з вулканічних порід і глин, що містять бор, сорбований з морської води, зі стоками скляного, металургійного, машинобудівного, текстильного, шкіряного виробництв і комунальних стічних вод, що містять миючі речовини, при внесенні в ґрунт добрив, що містять добрив і в місцях розробки боровмісних руд.

Марганець. Основним джерелом надходження марганцю у поверхневі води є залізомарганцеві руди та деякі мінерали, стічні води марганцевих збагачувальних фабрик металургійних заводів, підприємств хімічної промисловості, шахтні води тощо. У природні води значна кількість марганцю потрапляє при відмиранні й розкладанні гідробіонтів, особливо синьо-зелених і діатомових водоростей, а також вищих водяних рослин. У природних водах вміст марганцю коливається віл одиниць до десятків навіть сотень мікрограмів в 1 літрі. Марганець належить до важливих поживних елементів для

рослина і тварин. Бере участь у процесах фотосинтезу, реакціях фотолізу води й виділення кисню, впливає на процеси кровотворення і обміну речовин. посилює ріст молодих організмів. При вдиханні пилюки з частками марганцю шкідливо діє на нервову систему.

Аналіз результатів :

За результатами спектрометричних випробувань (табл.4.15) виявлено наступний розподіл елементів по профілю р. Млинівки та р. Радчанки (побудовані графіки зміни концентрацій представлено на рис. 4.48):

- у точці № 1 (ділянка р. Млинівки перед розподільними спорудами водопостачання міського озера) виявлено концентрацію кадмію, яка знаходиться нижче межі кількісного визначення методу. У всіх інших точках відбору проб концентрація знаходилась нижче межі виявлення. Наявність Cd у воді р. Млинівки у

нижній течії характеризує вплив антропогенних точкових та дифузних джерел надходження даного токсичного металу

Таблиця 4.15 -Результати спектрометричних випробувань (визначення елементного складу)

№ з/п	Елемент	Од.вим.	Результати випробувань								U, ±%	LOD	LOQ	Гігієнічні нормативи якості мг/дм3	Рибогосп. Норматив мг/дм
			р. Млинівка				р. Радчанка								
			т1	т2	т3	т4	т5	т6	т7	т8					
1	Кадмій	мкг/дм3	0,36	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,17	0,5	0,001	0,005
2	Свинець	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	1,7	5,0	0,03	0,1
3	Нікель	мкг/дм3	3,77	3,6	4,0	1,7	4,6	6,0	7,55	6,8	1,7	0,7	2,0	0,1	0,01
4	Ртуть	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,067	0,2	0,0005	0,00001
5	Срібло	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,001	0,004	0,05	0,1
6	Алюміній	мг/дм3	0,040	0,056	0,047	<LOD	0,054	0,115	0,152	0,142	-	0,002	0,006	0,5	0,036
7	Бор	мг/дм3	0,008	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,002	0,005	0,5	0,1
8	Барій	мг/дм3	0,067	0,071	0,062	0,085	0,041	0,045	0,047	0,049	8,2	0,0002	0,005	0,1	-
9	Кобальт	мг/дм3	0,001	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0003	0,001	0,1	0,01
10	Галій	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0003	0,001	-	-
11	Індій	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0003	0,001	-	-
12	Калій	мг/дм3	5,58	5,50	5,39	1,91	4,56	3,55	3,26	3,38	10,0	0,067	0,02	-	50
13	Літій	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,002	0,006	0,03	-
14	Натрій	мг/дм3	28,37	28,56	27,72	26,66	20,7	19,22	17,94	18,38	10,8	0,067	0,02	200	120
15	Берилій	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0001	0,0003	0,0002	-
16	Молібден	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0007	0,002	0,025	0,0012
17	Стибій	мг/дм3	0,003	<LOD	0,002	0,006	<LOD	0,004	0,002	0,006	1,6	0,001	0,004	0,05	-
18	Селен	мг/дм3	<LOD	0,007	0,004	<LOD	0,004	<LOD	0,004	<LOD	-	0,002	0,007	0,01	0,0016
19	Титан	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,002	-	0,0007	0,002	0,1	-
20	Ванадій	мг/дм3	0,022	0,025	0,022	0,023	0,017	0,018	0,019	0,018	1,4	0,0003	0,001	0,1	0,001
21	Марганець	мг/дм3	0,020	0,194	0,104	<LOD	0,053	0,101	0,283	0,304	-	0,0001	0,0004	0,1	0,01
22	Залізо	мг/дм3	0,92	1,17	0,902	0,019	0,56	0,875	1,12	1,09	9,6	0,001	0,003	0,3	0,1
23	Кальцій	мг/дм3	59,2	58,78	56,74	60,17	45,17	49,6	46,89	47,80	10,6	0,009	0,026	200	180
24	Магній	мг/дм3	11,17	12,73	10,52	12,01	7,93	9,12	8,58	8,77	9,0	0,001	0,004	50	40
25	Вісмут	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,006	0,017	0,1	0,1
26	Стронцій	мг/дм3	0,240	0,294	0,247	0,220	0,248	0,255	0,246	0,250	7,4	0,0002	0,0006	7,0	-
27	Сульфур	мг/дм3	24,2	24,2	17,95	33,7	12,96	13,17	12,33	12,02	10,0	0,006	0,017	-	10,0
28	Фосфор	мг/дм3	0,22	0,24	0,26	0,69	0,36	0,43	1,08	0,13	12,0	0,0007	0,002	0,0001	відсутн.
29	Мідь	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,001	0,003	1,0	0,001
30	Цинк	мг/дм3	0,004	0,008	0,008	0,003	0,004	0,025	0,013	0,011	9,8	0,002	0,005	1,0	0,01

31	Хром	мг/дм3	**0,001**	**0,001**	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,0007	0,002	0,05	0,001
32	Миш'як	мг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,005	0,014	0,05	0,05

У таблиці **[синім]** *шрифтом виділено значення концентрацій елементів які знаходяться нижче межі кількісного визначення (LOQ), але вміст яких у воді підтверджено за межею чутливості (LOD) аналітичного обладнання;* **[жовтим]** *кольором виділено концентрації елементів концентрації яких знаходяться вище або на рівні одного із встановлених нормативів якості (гігієнічний норматив для поверхневих в.о/норматив для водних об'єктів рибогосподарського значення, та/або екологічного нормативу якості ЕНЯ$_{мак}$/ ЕНЯ$_{ср.}$*

Таблиця 4.16 — Екологічні нормативи якості для групи метелів з числа пріоритетних забруднювачів

№ з/п	Найменування показника	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$) мкг/дм3	Середньорічна кон (ЕНЯ$_{СР}$) мкг/дм3
1	Кадмій	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 0,08 (клас 0,09 (клас 0,15 (клас 0,25 (клас
2	Свинець	14	1,2
3	Нікель	34	4,0
4	Ртуть	0,07	-

Для кадмію і його сполук значення концентрацій варіюється залежно від жорсткості води, як зазначено у 5-ти класах (клас 1: < 40 мг $CaCO_3$/дм3, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм3, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм^3, клас 4: 100 до < 200 мг $CaCO_3$/дм^3, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм^3).

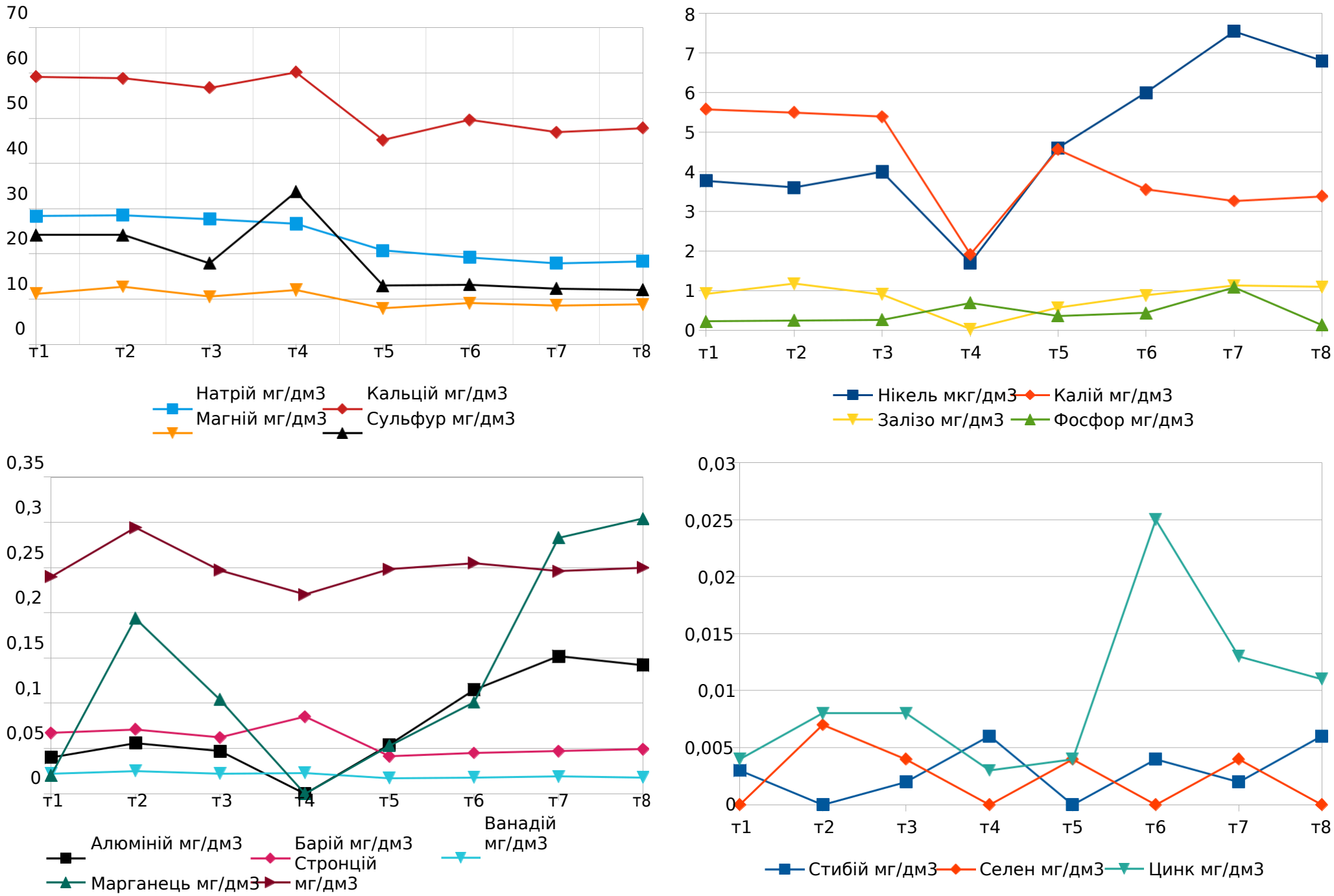


Рисунок 4.48 — Графіки зміни елементного складу води р. Млинівки та р. Радчанки за результатами лабораторних досліджень

для інших досліджуваних ділянок русла. Концентрації загального хрому знаходяться на рівні рибогосподарського нормативу, що складає потенційні ризики для екосистеми.

- у точці № 2 (ділянка р. Млинівки на території ЖК “Калинова Слобода”) виявлено найвищу концентрацію стронцію з поміж усіх точок дослідження (0,294 мг/дм^3), що в середньому на 0,050 мг вище від концентрацій даного елемента у інщих створах даної річки. Також тут зафіксовано концентрацію селену (0,007 мг/дм^3), яка майже у 4,5 разів перевищує рибогосподарський норматив та концентрацію хрому на рівні рибогосподарського нормативу (0,001 мг/дм^3)..
- у точках № 3 (р. Млинівка на території с. Крихівці, вул. Сонячна) та на всіх створах р. Радчанки (т.5 — т.8) результатами лабораторних досліджень виявлено високі концентрації нікелю який є в переліку пріоритетних забруднювачів. На момент дослідження найвища концентрація зафіксована у точці № 7 в місці забруднення стічними водами НКП “Лисецька лікарня”. Концентрації не перевищують ЕНЯ$_{макс}$, проте вищі за встановлений норматив ЕНЯ$_{ср}$ майже у двічі. У точці № 4 (поверхневий стік з джерела) на території с. Крихівці концентрація нікелю найнижча. З огляду на загальний високий вміст нікелю у воді р. Радчанки у т. № 8 яка знаходиться вище місця скидання будь-яких стічних вод за винятком дренажу с/г полів, потенційним забруднювачем можна вважати сільське господарство та місця накопичення відходів.
- у створах № 6 - №8 також виявлено найвищі концентрації цинку. Максимальні значення виявлено у т. № 6, яка приблизно на 300 м в них по течії віддалена від місця впадіння дренажних та господарсько-побутових стічних вод з придорожньої канави у русло р. Радчанки. Концентрація цинку у даній точці перевищує рибогосподарський норматив у 2,5 рази. Крім цього у створі № 8, виявлено низькі концентрації титану (0,002 мг/дм^3). В інших спостережних створах даного елементу не виявлено навіть у слідових кількостях з урахуванням межі чутливості аналітичного методу.
- за вмістом кальцію, магнію, натрію і сірки, води р. Млинівки більше збагачені цими елементами ніж води р. Радчанки. Спостерігається плавне зниження концентрацій від нижньої частини русла р. Млинівки до верхньої течії р. Радчанки. Виявлено значно вищий вміст сульфуру та кальцію у водах які надходять у р. Млинівку поверхневим стоком з джерела на території с. Крихівці. Вміст сульфуру перевищує рибогосподарський норматив у всіх створах спостереження з максимальним значенням для точки № 4 (поверхневий стік з джерела) в якій спостерігається перевищення більше ніж у 3 рази, що вказує на вплив геологічних умов та підтверджується геологічними даними щодо розповсюдження порід із вмістом сірки на цих територіях. Сірчані руди, зазвичай, розвинуті у покрівлях сульфатних порід, рідше у їх підошві або у середині пласта, іноді вони повністю заміщують сульфатні породи. Наприклад, у межах Лисецького рудного вузла відкрито Лисецьке родовище (1II-3-140). Воно містить п’ять невеликих сірчаних покладів.
- результати випробувань на вміст заліза та елементарного фосфору свідчать, що концентрації цих елементів перевищують гігієнічні нормативи якості у всіх створах р. Млинівки та р. Радчанки де проведено відбір проб води. Максимальна концентрація фосфору виявлена у т. № 7 (смт Лисець, скидання неочищених стічних вод), і становить 1,08 мг/дм^3; максимальна концентрація феруму зафіксована у т. № 2 (ЖК “Калинова Слобода” і становить 1,17 мг/дм^3;
- вміст калію у водах р. Млинівки в середньому вищий ніж у воді р. Радчанки, при цьому мінімальна концентрація даного елементу зафіксована у т. № 4(1,91 мг/дм^3). Це фактично виключає вплив джерельних вод на загальне підвищення концентрації калію у основному руслі р. Млинівки. В середньому концентрація калію у воді Млинівки за результатами випробувань склала 5,5 мг/дм^3.
- найнижчий вміст у воді алюмінію виявлено у т. № 4 (концентрація знаходиться нижче межі чутливості методу (LOD - 0,002 мг/дм^3); За результатами аналізу у інших створах вміст алюмінію перевищує рибогосподарський норматив. Максимальна концентрація Al становить 0,152 мг/дм^3 і у 4 рази перевищує норму для рибогосподарських об’єктів;
- різке коливання концентрацій по повздовжньому профілю річки виявлено для марганцю. Найнижча концентрація виявлена у т. №4, нижче межі чутливості методу (LOD – 0,0001), та у т. №1 (0,02 мг/дм^3); Найвищі концентрації зафіксовано у т. № 7 та № 8 (0,283 мг/дм^3 та 0,304 мг/дм^3 відповідно) що перевищує встановлений норматив для рибогосподарських водойм у 28-30 раз.
- концентрації барію та ванадію слабо коливаються по повздовжньому профілю дослідження. Середній вміст становить 0,054 мг/дм^3 та 0,020 мг/дм^3 відповідно. У водах, що стікають з джерела у т. № 4 концентрація Ва підвищена і становить 0,085 мг/дм^3. Загалом вміст цих елементів у нижній течії р. Млинівки вищий ніж у водах р. Радчанки, що може бути пов’язана з впливом геологічних чинників.

Пестициди. Всесвітня організація охорони здоров'я визначає засоби захисту рослин, які також називають пестицидами, хімічними сполуками, що використовуються

для боротьби з паразитами, включаючи комах, гризунів, гриби та небажані рослини (бур'яни). Ці продукти використовуються в охороні здоров'я для знищення переносників хвороб, таких як комарі, а в сільському господарстві для знищення шкідників, які завдають шкоди сільськогосподарським культурам. За своєю природою ці сполуки є потенційно токсичними для інших організмів, включаючи людину, і повинні використовуватися безпечно та утилізуватися належним чином.

Багато пестицидів, що потрапляють у навколишнє середовище, були визначені ВООЗ, Програмою ООН з навколишнього середовища та Європейським співтовариством як токсичні, стійкі, біоакумулятивні, що негативно впливають на фізичні та хімічні властивості ґрунтів, надзвичайно шкідливі для здоров'я всієї екосистеми, людини та будь-якого іншого живого організму.

Ці сполуки неймовірно шкідливі не тільки для здоров'я людини, але і для багатьох живих організмів. Вони спричиняють глибокий дисбаланс в екосистемі через свої особливі біохімічні характеристики, такі як висока стійкість до навколишнього середовища з прямим пошкодженням водних екосистем (риби, земноводні тощо) та біоакумуляція в тканинах тварин. Крім того, виникнення резистентності зумовлює необхідність синтезу все більш потужних продуктів, а їх токсичність широкого спектру дії здатна без різниці знищити багато видів комах-запилювачів (джмелі, метелики, бджоли), зникнення яких спричинило б проблеми безпрецедентної гравітації.

Водно-екологічні аспекти використання пестицидів потребують тривалого і детального дослідження. Відомо, що сьогодні застосовується понад 300 пестицидів. Контролювати таку кількість речовин у воді не здатна жодна з країн світу. Для більшості з цих речовин не існує токсикологічно обґрунтованих ГДК.

Структура використання пестицидів за їх дією така: 60% гербіциду (речовини для боротьби з бур'янами), 28% фунгіциди (засоби боротьби з грибковими захворюваннями) та 5% інсектициди (засоби для боротьби з шкідливими комахами). Кількість пестицидів, шо вносяться на 1 га площі, коливається, як правило, від 1 до 3 кг і залежить від багатьох факторів.

Значну небезпеку для поверхневих та ґрунтових вод становлять пестициди, які вносяться в кількостях від 1 до 10 кг/га, добре розчиняються у воді (> 10-50 мг/л) і дуже повільно розкладаються. До таких пестицидів належать триазинові деривати (атразин, симазин, тербутилазин), феноксикарбонові кислоти та їх похідні (бентазон, бромазил, гексазинон).

В останні роки у воді річок, озер та водосховищ знаходять багато різноманітних пестицидів, які попали у воду внаслідок їх застосування у сільському та лісовому господарстві. Їх можна розділити на дві групи: а)такі, що мають високу імовірність, виявлення у пробах води (атразин, симазин, тербутилазин, хлортолурон, діурон, ізопротурон); б) такі, що імовірне виявлення лише на окремих пробах (бентазон, 2,40, мекопроп, метазахлор, метрібумін). Для оцінки ризику для деяких із найбільш вживаних пестицидів складено узагальнювальну табл. 3.6)

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) містять дві або кілька поєднаних між собою ароматичних кільцевих системи. Вісім продуктів із числа поліконденсованих ароматичних вуглеводнів синтезуються під час процесів неповного згорання як супутні продукти вважаються збудниками ракових захворювань. Природними джерелами ПАВ є лісові пожежі, вулканічна діяльність. Антропогені джерела моторна техніка (особливо-з дизельними двигунами), коксові батареї, опалювання мазутом, сигарети та деревне вугілля, що використовуються для грилю. В 1950 р. у Великобританії було заявлено, шо головним джерелом ПАВ є хатні печі, каміни що опалювались кам'яним вугіллям.

Відходи, що утворюються в результаті промислових процесів і операцій, включаючи побутові відходи, при частковій обробці та утилізації в ґрунтово-водному середовищі потрапляють в озера, струмки, річки, океани та інші водойми. Забруднюючі речовини розчиняються або лежать у воді в підвішеному стані, або осідають на ґрунтових відкладеннях.

Стічні води і осад стічних вод часто використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь, а застосування осаду стічних вод як добрива є поширеним методом, який використовується для поліпшення властивостей ґрунту. Однак осад стічних вод і стічні води можуть містити різні органічні забруднювачі, включаючи ПАВ. Наявність забруднюючих речовин значно обмежує застосування осаду стічних вод для удобрення та рекультивації ґрунтів. ПАВ повсюдно поширені в навколишньому середовищі і широко розрізняються в осаді стічних вод в залежності від надходження промислових стоків. ПАВ можуть бути присутніми як забруднювачі в осаді стічних вод. У зв'язку з їх токсичністю і стійкістю в твердій фазі збирається інформація про їх присутність в осадах стічних вод з метою визначення ризиків їх забруднення після застосування на землі. Накопичення ПАВ у біологічних зразках, таких як рослини та тварини, зазвичай використовується для біомоніторингу ПАВ. Біомоніторинг є відмінним методом для фіксації результатів всіх впливів, незалежно від маршруту. ПАВ можуть накопичуватися в харчовому ланцюзі завдяки своїм ліпофільним властивостям. Риба може накопичувати забруднюючі речовини, включаючи ПАВ, і часте споживання такої зараженої риби може становити небезпеку для здоров'я людини. Двостулкові молюски, такі як мідії та устриці, можуть накопичувати високомолекулярні ПАВ, оскільки вони фільтрують великі об'єми води і не здатні ефективно їх метаболізувати. Середній вміст ПАВ в мускулатурі риб нижче, ніж в тканинах молюсків, так як риби (на відміну від двостулкових молюсків) мають здатність окислюватися і далі метаболізувати ПАВ до водорозчинних сполук, які виводяться живим організмом.

Леткі хлоровані вуглеводні - це група всюдисущих органічних сполук. Вони природним чином утворюються під час реакції хлорид-іона з органічними речовинами, чому сприяє ультрафіолетове світло або ферменти. Дезінфекція води, один із

найважливіших проривів у безпеці питної води, також відповідає за утворення цих сполук. Головною проблемою є масове виробництво комерційних ЛХВ через їх використання як розчинників, очищувальних та екстракційних засобів у фармацевтичній, хімічній та електронній промисловості в усьому світі протягом десятиліть. Під час переробки та використання VCH легко потрапляють у навколишнє середовище та забруднюють ґрунтові води, які є важливим джерелом питної води у всьому світі.

Ше в 70-ті роки нашого століття було помічено, що при хлоруванні води під час підготовки питної воли в останній з'являлися нові органічні сполуки — тригалогенметани Дослідження причин цього явища привело до виявлення у природних водах цілої групи легколетких хлорованих вуглеводнів, таких як три- і тетрахлоретан, l,l,l-трихлоретан, дихлоретан та хлороформ.

Аналіз результатів

За результатами хроматографічних випробувань (табл. 4.17). підтверджено надходження токсичних сполук (пестицидів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів та фармацевтичних препаратів) від різних джерел забруднення у русло р. Млинівки та р. Радчанки, їхнє поширення з водою у нижню течію, що є загрозою для гідробіонтів даних водотоків, ставків та озер які живляться їхніми водами, зокрема ставка-відстійника та міського озера. З урахуванням впливу гідрологічної обстановки яка склалася на момент відбирання проб (значне промивання русла паводковими водами у літній період, та ймовірне винесення основної кількості забруднювачів з водозбірної площі у водотоки вищі за порядком та зазначені водойми), а також за фактом наявності у створах даних річок специфічних, пріоритетних забруднювачів які не характерні для водотоків які не піддаються впливу господарської діяльності, можна зробити висновок про високі ризики для гідрокомплексу міського озера, і створення несприятливих потенційних впливів на населення.

За результатами хроматографічних випробувань проведених на базі лабораторії моніторингу вод Західного регіону Дністровського БУВР встановлено наступне:

- у дослідницьких спостережних створах р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки було виявлено присутність пріоритетних забруднюючих речовин з Переліку 45+, які належать до **поліароматичних вуглеводнів**. Зафіксовані концентрації не перевищують допустимих значень ЕНЯ$_{мах.}$ Концентрація флуорантену у точці спостережень № 1, № 6, та № 7 вища за встановлене середньорічне допустиме граничне значення (ЕНЯ $_{ср}$)., максимальне значення перевищує цей норматив у 6,5 раз у точці №7. Концентрація бензо(а)пірену у т. № 6 становить 0,011 мкг/дм^3, і перевищує ЕНЯ$_{ср}$ майже у 65 разів та гігієнічний норматив для поверхневих водних об’єктів приблизно у 2,2 рази. Серед інших поліароматичних вуглеводнів виявлено присутність у воді не антрацену, бензо(b)флуорантену, бензо(k)флуорантену, бензо(g,h,i)перілену, індено(1,2,3-cd)пірену.

Концентрації даних токсичних сполук знаходяться нижче межі кількісного визначення, але їх присутність у пробах води підтвердження встановленою чутливістю аналітичного обладнання яке використовується лабораторією. Найвище навантаження по ПАВ спостерігається у створах р. Радчанки (т. № 6, та № 7), смт Лисець, відрізок русла в межах вул. Радчанська, Польова. У нижній течії р. Млинівки виявлені тільки антрацен і флуорантен. Концентрація флуорантену перед водозабором у міське озеро перевищує (ЕНЯ$_{ср}$) більше ніж у 1,5 разів, і вимагає відповідних заходів з контролю.

- **серед летких органічних сполук** з Переліку 45+ пріоритетних речовин, у всіх точках дослідницького профілю р. Млинівки та р. Радчанки, окрім т. № 6, виявлено дихлорметан у діапазоні концентрацій від 0,021 мкг/дм^3 у точці № 8 (р. Радчанка, смт Лисець, вул. Іваниківська) до 0,177 мкг/дм^3 у точці №5 (р. Радчанка, с. Драгомирчани, перехрестя вул. Шкільна, Надрічна). Концентрації не перевищують встановлених нормативів. Серед інших сполук цього класу виявлено бензол і трихлорметан у т. № 4 (поверхневий стік з джерела) на території с. Крихівці, концентрації яких знаходяться нижче межі кількісного визначення, але їх присутність у пробах води підтверджена встановленою чутливістю аналітичного обладнання. Трихлорметан виявлено також у гирловій частині р. Радчанки (т.№5) дійсне значення концентрації якого становить <0,008 мкг/дм^3.
- з числа досліджуваних басейнових специфічних показників (*типові забруднювачі басейну р. Дністер, встановлені скринінговими дослідженнями на базі Інституту навколишнього середовища, Словаччина*) зафіксовано присутність у досліджуваних водотоках таких забруднюючих речовин як карбарил, метолахлор та триклозан. Концентрації карбарилу, який є інсектицидом широкого спектру дії, коливаються в діапазоні від 0,013 до 0,028 мкг/дм^3. Даний пестицид не виявлено у поверхневому стоці з джерела, та у т. №5, а його слідові (залишкові) кількості присутні у найвищій за течією точці спостереження (№ 8). Вищі концентрації у нижній течії р. Млинівки можуть бути спричинені винесенням даних сполук з водозбірної площі під впливом опадів які спостерігались за 1,5 доби до відбору проб.

Концентрації метолахлору виявлено в діапазоні від 0,014 мкг/дм^3 у точці №2 (ЖК «Калинова Слобода») до 0,027 мкг/дм^3 у точці №5 - перехрестя вул. Шкільна-Надрічна, с. Драгомирчани.

У точці № 7 (перехрестя вул. Радчанська — Польова, смт Лисець) виявлена висока концентрація триклозану, на рівні 0,041 мкг/дм^3. Дана речовина є антибактеріальним і протигрибковим агентом, присутнім у деяких споживчих товарах, включаючи зубну пасту, мило, миючі засоби, іграшки та хірургічні засоби для чищення. Його присутність у даному створі може підтверджувати потенційні загрози від потрапляння і інших токсичних сполук які надходять разом із стічними водами КНП «Лисецька лікарня», і створюють високі санітарно-епідеміологічні та токсикологічні ризики для населення та

екосистеми. У створі який розташований нижче місця надходження забруднених вод (т. № 6) виявляються слідові концентрації даної сполуки.

У табл. 4.18 — 4.20 наведено характеристики пріоритетних та специфічних забруднювачів які виявлено у поверхневих водах р. Млинівки та р. Радчанки.

Загальний поздовжній профіль навантаження на досліджувані водотоки за групами показників у табличній формі представлено на рис. 4.49. Дані співставлено з картою джерел потенційного забруднення, які було описано вище. Послідовність створів від найвищого по течії (т.8)— до найнижчого (т.1).

Таблиця 4.17 -Результати хроматографічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Од.вим.	Результати випробувань								U, ±%	LOD	LOQ	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{MAX}$) мкг/дм^3	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$) мкг/дм^3	Гігієнічні нормативи якості	Рибогосп. нормат.
			р. Млинівка				р. Радчанка										
			т1	т2	т3	т4	т5	т6	т7	т8							
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:																	
1	Антрацен	мкг/дм^3	**0,004**	**0,003**	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,006**	<LOD	32	0,003	0,009	0,1	0,1	-	-
2	Флуорантен	мкг/дм^3	**0,010**	<LOD	**0,007**	**0,002**	**0,004**	**0,010**	**0,042**	<LOD	25	0,002	0,008	0,12	0,0063	-	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,011**	**0,003**	<LOD	10	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$	0,005	-
4	Бензо(b) флуорантен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,003**	**0,013**	<LOD	13	0,003	0,010	0,017	не визн.	-	-
5	Бензо(k) флуорантен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,004**	**0,010**	<LOD	17	0,002	0,008	0,017	не визн.	-	-
6	Бензо(g,h,i) перілен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,003**	<LOD	74,1	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визн.	-	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,001	0,002	не визн.	не визн.	-	-
8	Нафталін	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,09	0,3	130	2	10	-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:																	
1	Бензол	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	**0,086**	**0,080**	<LOD	<LOD	<LOD	13,2	0,039	0,130	50	10	500	500
2	Гексахлорбутадієн	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,060	0,200	0,6	-	10	-
3	Тетрахлорметан (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,078	0,260	не визн.	12	6	-
4	1,2 -дихлоретан	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,045	0,150	не визн.	10	20	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм^3	**0,041**	**0,043**	**0,048**	**0,237**	**0,177**	<LOD	**0,035**	**0,021**	36	0,06	0,020	не визн.	20	7500	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,081	0,270	не визн.	10	20	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,048	0,160	не визн.	10	60	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм^3	<LOD	<LOD	<LOD	**0,554**	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	28	0,042	0,140	не визн.	2,5	60	-

Масова речовин з переліку специфічних для басейну Дністра:

№ з/п	Найменування показника	Од.вим.	Результати випробувань		U, ±%	LOD	LOQ	Гігієнічні нормативи якості	Рибогосп.нормат.
			р. Млинівка	р. Радчанка					

			т1	т2	т3	т4	т5	т6	т7	т8					
	Масова концентрація пестицидів														
1	Ацетохлор	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,002	0,005	-	-
2	Карбарил	мкг/дм3	**0,028**	**0,020**	**0,017**	<LOD	<LOD	**0,013**	**0,020**	**0,002**	34	0,002	0,008	-	-
3	Метолахлор	мкг/дм3	**0,018**	**0,014**	**0,020**	<LOD	**0,027**	**0,014**	<LOD	**0,024**	67	0,004	0,014	-	-
4	Тербутилазин	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,003	0,009	-	-
	Маова концентрація														
1	Карбамезепін	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,004	0,013	-	-
2	Триклозан	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	**0,008**	**0,041**	<LOD	31	0,003	0,009	-	-
3	Флуконазол	мкг/дм3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	-	0,005	0,015	-	-

У таблиці **[синім]** *шрифтом виділено значення концентрацій сполук які знаходяться нижче межі кількісного визначення (LOQ), але вміст яких у воді підтверджено за межею чутливості (LOD) аналітичного обладнання;*

Таблиця 4. 18 — Характеристики ПАВ виявлених на різних ділянках русла р. Млинівки та/або р. Радчанки

№ з/п	Сполука	CAS №	Характеристика
1	Антрацен	120-12-7	Твердий поліциклічний ароматичний вуглеводень (ПАВ) формули C14H10, що складається з трьох плавлених бензольних кілець. Є компонентом кам'яновугільної смоли. Використовується у виробництві червоного барвника алізарину та інших барвників. Він присутній у захисних засобах для деревини, інсектицидах та лакофарбових матеріалах.Антрацен широко використовується як УФ-індикатор у конформних покриттях друкованих електропроводок. Індикатор антрацену дозволяє проводити ультрафіолетовий контроль конформного покриття. Антрацен також використовується при застосуванні антрахінону
2	Флуорантен (Фторантен)	206-44-0	Фторантен є одним із 16 пріоритетних забруднювачів Агентства з охорони навколишнього середовища США. У 2019 році фторантен був доданий до списку речовин, що викликають дуже серйозне занепокоєння через його стійкі, біоакумулятивні та токсичні та дуже стійкі та дуже біоакумулятивні властивості. Було оцінено його появу в продуктах харчування .
3	Бензо(а)пірен	50-32-8	Є одним з найвідоміших ПАВ, внесених до списку канцерогенів I групи Міжнародним агентством з вивчення раку. ВаР також вважається хімічною речовиною, що руйнує ендокринну систему. Його часто використовують як маркер присутності ПАВ . У Директиві Європейської Ради 98/83/ЄС щодо якості води, призначеної для споживання людиною, для ВаР було встановлено граничне значення 10 нг л . Розробка надійних, чутливих та селективних аналітичних методів визначення слідів ПАВ у воді залишається складним завданням, незважаючи на активні дослідження в цій галузі протягом останніх років.
4	Бензо(b)флуорантен	205-99-2	Є типовою та основною сполукою ПАВ з п'ятьма плавленими бензольними кільцями, ароматичним вуглеводнем, що утворюється внаслідок неповного згоряння або піролізу органічних матеріалів, що відіграє важливу роль у забрудненні повітря. Сполука присутня в атмосфері, землі, воді та продуктах харчування. Крім того, він визнаний потенційно канцерогенним для людини
5	Бензо(k)флуорантен	207-08-9	Бензо[k]флуорантен, кристалічна тверда речовина з хімічною формулою C20H12 і молекулярною масою 252,32 (Lide, 1991), є поліциклічним ароматичним вуглеводнем (PAH) з одним п'ятичленним і чотирма шестичленними кільцями. Бензо[k]флуорантен міститься у викопному паливі та повсюдно зустрічається в продуктах неповного згоряння. Це було виявлено в сигаретному димі; вихлоп бензинового двигуна; викиди від спалювання вугілля та опалення, що працює на мазуті; мастила; відпрацьовані моторні масла; сирі нафти а також у ґрунті, поверхневих водах і підземних водах на ділянках небезпечних відходів (ATSDR, 1990). Бензо[k]флуорантен є одним із ряду ПАУ в списку пріоритетних забруднюючих речовин EPA (ATSDR, 1990).
6	Бензо(g,h,i)перілен	191-24-2	Зустрічається в природі в сирій нафті та кам'яновугільній смолах. Він є продуктом неповного згоряння і міститься в тютюновому димі, автомобільних вихлопах, промислових викидах, м'ясних продуктах на грилі та харчових оліях. В атмосфері він адсорбується до частинок і осідає в ґрунті та воді. Сполука сильно накопичується в організмах і навколишньому середовищі, і

			підозрюється, що вона є мутагенною та канцерогенною. Це одна з 16 ПАВ, включених до переліку пріоритетних забруднювачів EPA.
7	Індено(1,2,3-cd)пірен	193-39-5	Один із 16 поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), одним із вимірюються в дослідженнях впливу навколишнього середовища та забруднення повітря. Багато сполук цього класу утворюються при спалюванні вугілля, нафти, газу, деревини, побутових відходів і тютюну, і можуть зв'язуватися з дрібними частинками в повітрі або утворювати їх. Відомо, що сполуки мають токсичні, мутагенні та/або канцерогенні властивості.Він погано розчиняється через свій ліпофільний і, отже, гідрофобний характер. Це корисно для навколишнього середовища, оскільки ліпофільність обернено пропорційна екотоксичності через розчинність у воді. Тому це запобігає не тільки фототоксичності, але і значній частині токсичності в цілому.

Таблиця 4. 19 — Галогеновані вуглеводні виявлені на різних ділянках русла р. Млинівки та/або р. Радчанки

№ з/п	Сполука	CAS №	Характеристика
1	Бензол	71-43-2	За даними Агентства з реєстру токсичних речовин і захворювань (ATSDR) (2007), бензол є як синтетичною, так і природною хімічною речовиною в результаті процесів, які включають: виверження вулканів, лісові пожежі, синтез хімічних речовин, таких як фенол, виробництво синтетичних волокон і виготовлення каучуків, мастил, пестицидів, ліків і барвників. Основними джерелами впливу бензолу є тютюновий дим, станції технічного обслуговування автомобілів, вихлопні гази автотранспорту та промислові викиди; Однак проковтування та шкірне всмоктування бензолу також може відбуватися через контакт із забрудненою водою. Бензол метаболізується і виводиться з сечею. Вплив бензолу може поступово призвести до апластичної анемії, лейкемії та множинної мієломи. Агентство з охорони навколишнього середовища США встановило максимальний рівень забруднюючих речовин для бензолу в питній воді на рівні 0,0005 мг/л (5 ppb), як це було оприлюднено Національними правилами первинної питної води США. [86] Ця норма заснована на запобіганні лейкогенезу бензолу.
2	Дихлорметан (хлористий метилен)	75-09-2	Дихлорметан (DCM) або метиленхлорид CHCl - це безбарвна, летка і рухлива рідина з солодкуватим запахом, схожим на запах похідних галогенів. Він широко використовується як розчинник для пластмас, каучуку (натурального каучуку), ефірів целюлози, жирів, інсектицидів, фарб, лаків, твердофазних і рідко-рідинних екстракцій,

№ з/п	Сполука	CAS №	Характеристика
			знежирювальних і очисних рідин, а також для екстракції ефірних масел, харчової промисловості, пінополіуретану, аерозолів, фармацевтичних і хімічних проміжних продуктів (US EPA, 1994). Природні джерела дихлорметану включають океанічні джерела, макроводорості, водно-болотні угіддя та вулкани. Однак більша частина дихлорметану в навколишньому середовищі є результатом промислових викидів. Незважаючи на те, що DCM є найменш токсичним з простих хлорвуглеводнів, він має серйозні ризики для здоров'я. Його висока летючість робить його гострою небезпекою для вдихання. Він також може всмоктуватися через шкіру. Самоочищення водойм відбувається шляхом випаровування в атмосферу, де він розкладається за кілька днів. Період напіврозпаду DCM у водоймах може становити від кількох годин до кількох тижнів (Zoeteman et al., 1980). Однак у ґрунтових водах він може існувати роками, не маючи можливості випаровуватися (US EPA, 1987). Встановлено, що період напіввиведення 1 мг л−1 водний розчин ДКМ в герметичному склі без світлового опромінення дорівнює 1,5 року при pH розчину 7 і температурі 25 °C. Водна рамкова директива ЄС (2000/60/EC) включила DCM до списку пріоритетних речовин, небезпечних для водного середовища. Відповідно до Директиви Європейського Парламенту та Ради 2008/105/EC середньорічні норми якості навколишнього середовища (EQS) для ДКМ у внутрішніх та інших поверхневих водах становлять 20 мкг л−1 (ЕК, 2008).
3	Трихлорметан	67-66-3	Органічна сполука , звичайний розчинник. Це дуже летка, безбарвна, із сильним запахом, щільна рідина, що виробляється у великих масштабах як попередник холодоагентів і, в свою чергу, PTFE. Хлороформ - це тригалометан, який служить потужним анестетиком, ейфоріантом, анксіолітиком і седативним засобом при вдиханні або прийомі всередину. Загальний глобальний потік хлороформу через навколишнє середовище становить приблизно 660000 тонн на рік, і близько 90 % викидів мають природне походження. Багато видів морських водоростей виробляють хлороформ, а гриби, як вважають, виробляють хлороформ у ґрунті. Вважається, що абіотичні процеси також сприяють природному утворенню хлороформу в ґрунтах, хоча механізм все ще незрозумілий. Оскільки хлороформ є леткою органічною сполукою, він легко виводиться з ґрунту та поверхневих вод і деградує на повітрі з утворенням фосгену, дихлорметану, формілхлориду, монооксиду вуглецю, вуглекислого газу та хлористого водню. Період його напіврозпаду на повітрі коливається від 55 до 620 днів. Біодеградація у воді та ґрунті відбувається повільно. Хлороформ не має значної біоакумуляції у водних організмах.

Таблиця 4. 20 — Специфічні забруднювачі виявлені на різних ділянках русла р. Млинівки та/або р. Радчанки

№ з/п	Сполука	CAS №	Характеристика
			Карбарил (1-нафтилметилкарбамат) — хімічна речовина сімейства карбаматів, яка використовується головним чином як інсектицид. Це біла кристалічна тверда речовина, яка раніше продавалася під торговою маркою Sevin, яка була торговою маркою компанії Bayer.

1	Карбарил	71-43-2	Карбарил вбиває як цілеспрямованих (наприклад, комарів, що переносять малярію), так і корисних комах (наприклад, медоносних бджіл), а також ракоподібних. Оскільки він дуже токсичний для зоопланктону, водорості, якими вони харчуються, цвітуть. Boone & Bridges 2003 виявили, що більші пожирачі водоростей, такі як Bufo woodhousii, виграють від цього ефекту. Хоча це може збільшити рівень виживання організмів, які отримують вигоду від послідовного цвітіння водоростей, довгострокові наслідки цих змін рівня конкуренції та хижацтва можуть бути згубними для багатьох водних екосистем. Карбарил є інгібітором холінестерази і токсичний для людини. Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA) класифікує його як ймовірний канцероген для людини.
2	Метолахлор	75-09-2	Метолахлор був розроблений компанією Ciba-Geigy. Він діє шляхом інгібування елонгаз і геранілгеранілпірофосфатциклаз (GGPP), які є частиною гіберелінового шляху. Використовується для боротьби з трав'яними та широколистими бур'янами кукурудзи, сої, арахісу, сорго та бавовнику. Також застосовується в комплексі з іншими гербіцидами. Метолахлор був виявлений у ґрунтових та поверхневих водах у концентраціях від 0,08 до 4,5 частин на мільярд (ppb) по всій території США. Агентство з охорони навколишнього середовища США (US EPA) класифікує його як пестицид категорії C, що вказує на обмежені докази канцерогенності. Докази біоакумуляції метолахлору в їстівних видах риб, а також його несприятливого впливу на ріст і розвиток викликають занепокоєння щодо його впливу на здоров'я людини. Хоча не існує встановленої максимальної концентрації (максимального рівня забруднювача, MCL) для метолахлору, дозволеного в питній воді, Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA) має рекомендований для здоров'я рівень (HAL) 0,525 мг/л. Метолахлор індукує цитотоксичні та генотоксичні ефекти в лімфоцитах людини. Генотоксичні ефекти також спостерігалися у пуголовків, які зазнали впливу метолахлору. Дані також показують, що метолахлор впливає на ріст клітин.
3	Триклозан	67-66-3	Триклозан (іноді скорочено TCS) є антибактеріальним і протигрибковим агентом, присутнім у деяких споживчих товарах, включаючи зубну пасту, мило, миючі засоби, іграшки та хірургічні засоби для чищення. За своїм застосуванням і механізмом дії він схожий на триклокарбан. Триклозан токсичний для водних бактерій у кількостях, що містяться в навколишньому середовищі. Він дуже токсичний для різних типів водоростей і потенційно може вплинути на структуру водоростевих угруповань, особливо безпосередньо після стічних вод зі стічних вод, які очищають побутові стічні води. При попаданні триклозану в навколишнє середовище можливий додатковий вплив хімікату через проковтування рослин, вирощених у ґрунті, обробленому осадом стічних вод, або вживання в їжу риби, яка зазнала його впливу.

ЗАГАЛЬНІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ															
р. Радчанка								р. Млинівка (Стебницька)							
смт. Лисець						*с. Драгомирчани*		*с. Крихівці*						*Івано-Франківськ*	
т8		т7		т6		т5		т4		т3		т2		т1	
БСК5	3	БСК5	3,4	ХСК	26	Амоній-іон	0,91	Амоній-іон	0,71	БСК5	3,1	Амоній-іон	0,48	Кисень	4,5
ХСК	28	ХСК	31	Амоній-іон	0,89	Нітрити	0,102	Залізло	0,018	ХСК	29	Марганець	0,18	Амоній-іон	0,41
Амоній-іон	0,93	Амоній-іон	3,5	Фосфор орг.	0,25	Фосфор орг.	0,23			Амоній-іон	0,94	Залізло	0,35	Марганець	0,18
Марганець	0,28	Фосфор орг.	0,86	Залізо	0,24	Залізо	0,34			Марганець	0,1			Залізло	0,38
Залізло	0,28	Ортофосфат	0,71							Залізло	0,44				
		Марганець	0,27												
		Залізло	0,89												

ВАЖКІ МЕТАЛИ, ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД															
Нікель	6,8	Нікель	7,55	Нікель	6,0	Нікель	4,6	Сульфур	33,7	Нікель	4,0	Алюміній	0,056	Кадмій	0,36
Алюміній	0,142	Алюміній	0,152	Алюміній	0,115	Алюміній	0,054	Фосфор	0,69	Алюміній	0,047	Залізо	1,17	Алюміній	0,04
Залізо	1,09	Залізо	1,12	Залізо	0,875	Залізо	0,56			Залізо	0,902	Сульфур	24,2	Залізо	0,92
Сульфур	12,02	Сульфур	12,33	Сульфур	13,17	Сульфур	12,96			Сульфур	17,95	Фосфор	0,24	Сульфур	24,2
Фосфор	0,13	Фосфор	1,08	Фосфор	0,43	Фосфор	0,36			Фосфор	0,26	Хром	0,001	Фосфор	0,22
Цинк	0,011	Цинк	0,013	Цинк	0,025									Хром	0,001
														Кобальт	0,001
														Бор	0,008

ПЕСТИЦИДИ, ПОЛІАРОМАТИЧНІ ВУГЛЕВОДНІ, ФАРМ-ПРЕПАРАТИ															
Дихлорметан	0,021	Антрацен	0,006	Флуорантен	0,01	Флуорантен	0,004	Флуорантен	0,002	Флуорантен	0,007	Антрацен	0,003	Антрацен	0,004
Карбарил	0,002	Флуорантен	0,042	Бензо(а)пірен	0,011	Бензол	0,08	Бензол	0,086	Дихлорметан	0,048	Дихлорметан	0,043	Флуорантен	0,01
Метолахлор	0,024	Бензо(а)пірен	0,003	Бензо(b) флуорантен	0,003	Дихлорметан	0,177	Дихлорметан	0,237	Карбарил	0,017	Карбарил	0,02	Дихлорметан	0,041
		Бензо(b) флуорантен	0,013	Бензо(k) флуорантен	0,004	Метолахлор	0,027	Трихлорметан	0,554	Метолахлор	0,02	Метолахлор	0,014	Карбарил	0,028
		Бензо(k) флуорантен	0,01	Карбарил	0,013									Метолахлор	0,018
		Бензо(g,h,i) перілен	0,003	Метолахлор	0,014										
		Дихлорметан	0,035	Триклозан	0,008										
		Карбарил	0,02												
		Триклозан	0,041												

Рисунок 4. 49 - Загальний профіль хімічного навантаження на екосистему р. Млинівки та р. Радчанки за групами проаналізованих показників

Пояснення: *на профіль винесено показники за різними групами та класами хімічних сполук, концентрації яких за результатами досліджень перевищували, знаходились на межі, або наближались до того чи іншого нормативного значення. Включено також ті забруднювачі які характерні лише для окремих створів, і не були виявлені в інших. Послідовність створів розставлена в низ по течії від точки № 8 (смт Лисець, вул. Іванківська), до точки № 1 (ділянка перед водозабором у міське озеро) - див. карту точок відбору проб. Кожну сполуку чи елемент виділено окремим кольором для кращої простежуваності потенційного лінійного поширення по руслі за течією (кольори вибрано довільно, і вони не характеризують рівні можливого впливу, чи значущість концентрації); [**зеленим**] кольором виділено концентрації речовин які не перевищують нормативів , але у порівнянні з іншими точками профілю є не типовими (підвищеними).*

Нижче на на рисунках 4.50 — 4.52 виділено окремі фрагменти карти джерел забруднення для співставлення з даним профілем та визначення (див. також таблицю з характеристиками потенційних джерел.

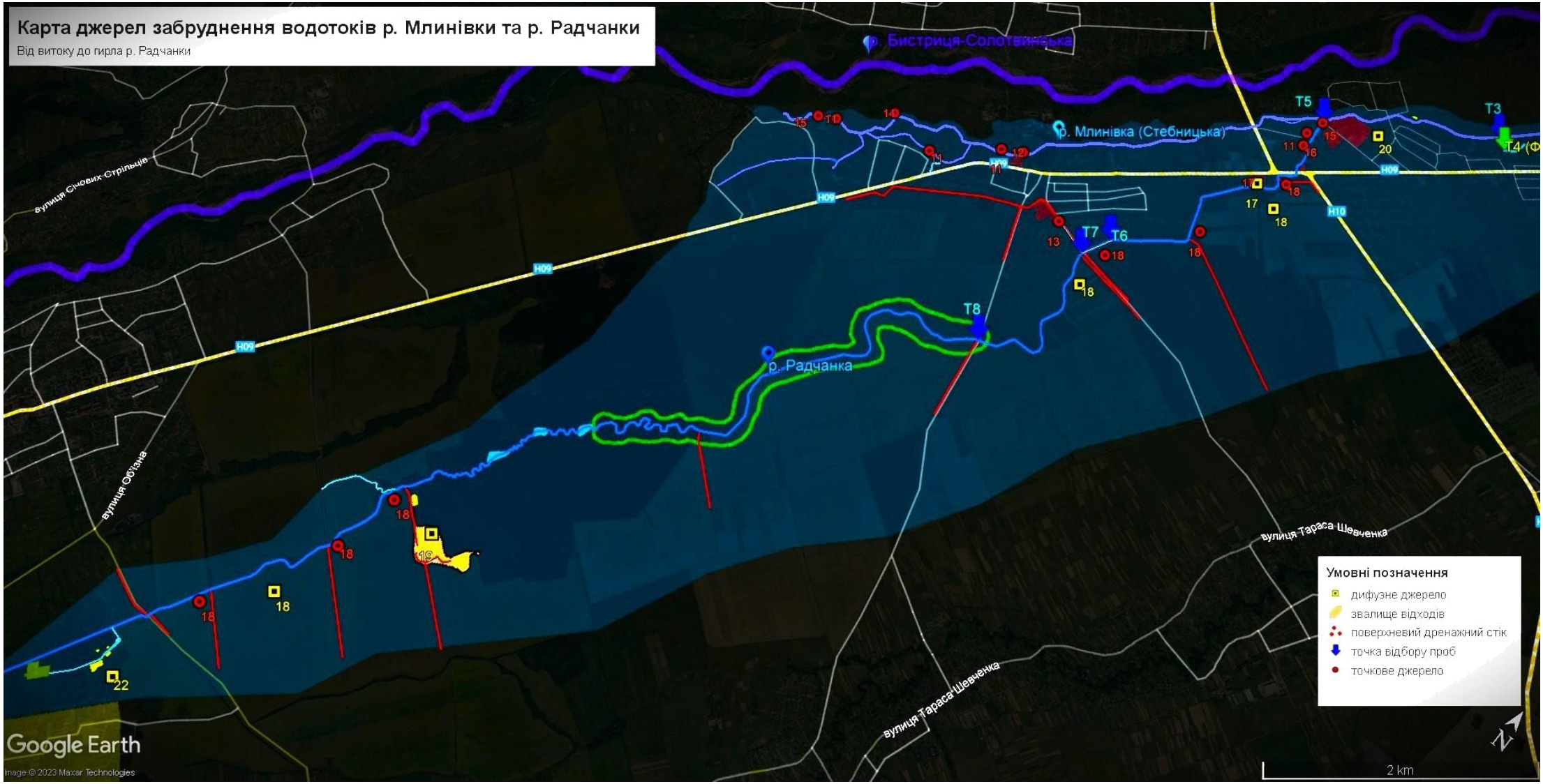


Рисунок 4.50 — Карта антропогенного навантаження на водотоки р. Млинівку (Стебницьку) та р. Радчанку (фрагмент 1, від витоків р. Радчанки до гирла у с. Драгомирчани (точка відбору проб № 5)

Розшифрування до номерів джерел забруднення див. табл. 4.7 та фото розділу

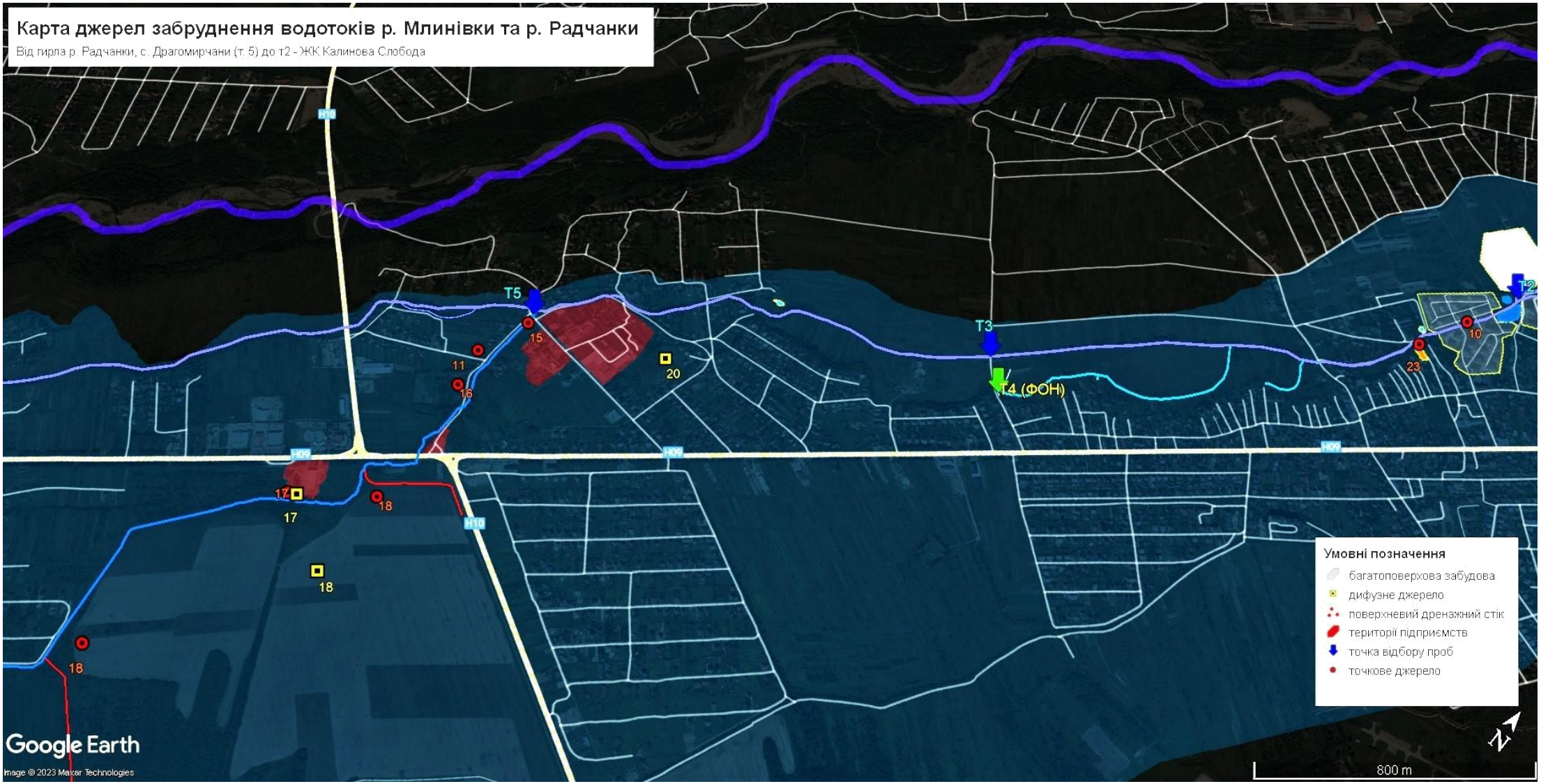


Рисунок 4.51— Карта антропогенного навантаження на водотоки р. Млинівку (Стебницьку) та р. Радчанку (фрагмент 2, від гирла р. Радчанки (точка відбору проб № 5) до ЖК «Калинова Слобода» (точка відбору проб №2)

Розшифрування до номерів джерел забруднення див. табл. 4.7 та фото розділу

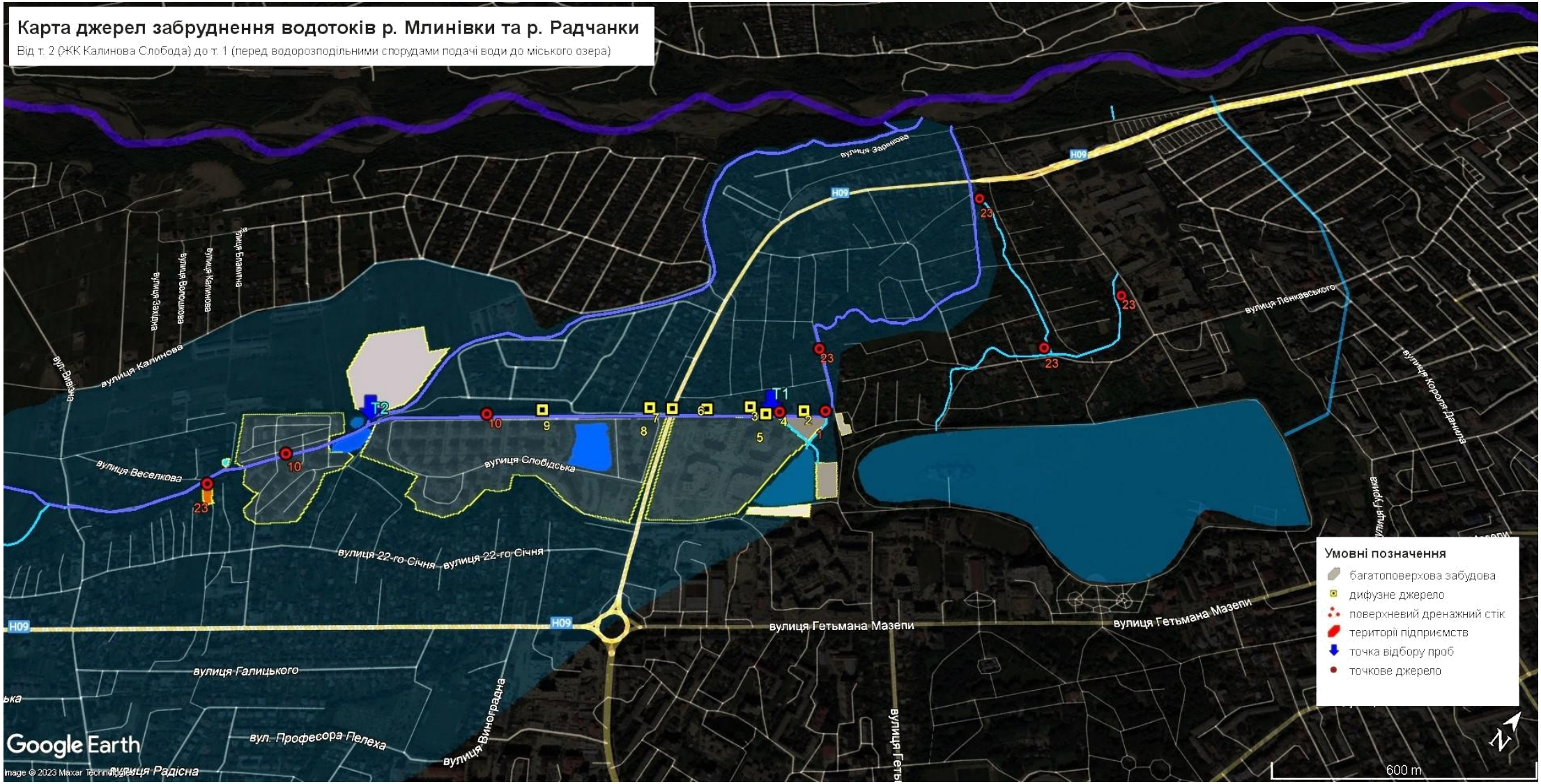


Рисунок 4.52— Карта антропогенного навантаження на водотоки р. Млинівку (Стебницьку) та р. Радчанку (фрагмент 2: від ЖК «Калинова Слобода» (точка відбору проб №2) до водорозподільних споруд подачі води з р. Млинівки у міське озеро (точка відбору проб № 1) *Розшифрування до номерів джерел забруднення див. табл. 4.7 та фото розділу*

4.14 Фактори, що впливають на самоочищувальну здатність водотоків, природні процеси, та розкладання токсичних сполук

Біологічні процеси. Серед різноманітних процесів формування якості води у поверхневих водоймах важливе місце посідають біологічні. Вплив біологічного чинника на формування якості води безпосередньо у водоймі здійснюється різними шляхами, зокрема фізико-механічним, що визначається самою наявністю організмів у водній товщі, та хімічним, що включає як метаболічний, або прижиттєвий, вплив, так і постлетальний (табл.4.21)

Таблиця 4.21 — Узагальнені дані щодо впливу гідробіонтів на формування якості поверхневих вод

Характеристика впливу	Група гідробіонтів
Фізико-механічний	
Зміна кольоровості води (фізичний вплив)	Фітопланктон
Зниження прозорості і підвищення каламутності (фізичний вплив)	Бактеріопланктон, фітопланктон, зоопланктон
Погіршення освітленості водної товщі через утворення поверхневої плівки і зависей (фізико-механічний вплив)	Фітопланктон, переважно синьозелені водорості — збудники «цвітіння» води»
Зміни спектрального складу сонячної радіації, що проходить у воду, внаслідок розсіювання і поглинання світлових променів (фізичний вплив)	Фітопланктон, переважно види водоростей, що викликають «цвітіння» води (синьозелені, діатомові, динофітові, зелені)
Нагрівання поверхневої плівки води і нижніх шарів під нею (фізичний вплив)	Синьозелені водорості — збудники «цвітіння» води
Вертикальне і горизонтальне переміщення органічних і неорганічних речовин (фізико-механічний вплив)	Планктонні організми
Зміна в'язкості води (локальний фізичний вплив)	Синьозелені водорості, що характеризуються підсиленням утворення слизу з полісахаридів, що екзогенно продукуються
Зміна поверхневого натягу води (локальна фізична дія)	Планктонні організми, що виділяють біополімери
Метаболічний або функціональний	
Виділення кисню і поглинання CO_2	Фотосинтезуючі організми — водорості планктону, перифітону, бентосу, занурені і напівзанурені макрофіти
Поглинання кисню і виділення CO_2	Всі гідробіонти
Зміна pH води — підлуговування на світлі, підкислення в темноті	Фотосинтезуючі гідробіонти
Поглинання біогенних елементів з води	Фотосинтезуючі гідробіонти
Поглинання розчинених органічних речовин з води	Всі гідробіонти
Винесення у водну товщу азоту, фосфору і інших біогенних елементів з донних відкладів	Макрофіти, водорості
Виділення розчинених органічних речовин, у тому числі ароматичних, з клітин (екзометаболіти), викид фекалій	Всі гідробіонти, тваринні організми
Виділення біологічно активних сполук, у тому числі з вираженою токсичною дією	Водорості, вищі водяні рослини, водяні гриби
Комплексоутворення металів	Водорості, що утворюють екзогенні слизові піхви, які характеризуються високою іонообмінною і адсорбційною здатністю
Реутилізація фосфору донних відкладів	Синьозелені водорості, що характеризуються чітко вираженою здатністю до добової вертикальної міграції, домінуючий компонент альгоценозів евтрофних водойм
Виділення позаклітинних ферментів (наприклад, лужної фосфатази й ін.)	Водорості
Виділення нітритів, амінів і інших азотовмісних сполук, що сприяють утворенню речовин з канцерогенною активністю (наприклад, нітрозоамінів)	Водорості

Збагачення води азотовмісними сполуками за рахунок фіксації вільного азоту з повітря	Синьозелені водорості, бактерії, деякі гриби
Концентрування в клітинах біогенних елементів, мікроелементів та їхнє перенесення по акваторії і викид у воду при руйнування клітин	Всі гідробіонти
Постлетальний	
Продукти руйнування клітин відмерлих гідробіонтів	Всі організми
Автоліз живих клітин	Всі гідробіонти
Надходження у воду ціанофагів при руйнуванні клітин	Після руйнування клітин синьо-зелених водоростей
Продукти бактеріальної і грибної трансформації органічних сполук клітин гідробіонтів, у тому числі і газоподібні, що вилучаються із води	Всі гідробіонти після відмирання
Підвищення витрат кисню на окислення органічних речовин	Всі гідробіонти під час відмирання за рахунок бактеріальної трансформації

Найсуттєвіший вплив на формування якості води проявляють як фотосинтезуючі гідробіонти — основне первинне джерело енергетичних ресурсів у біотичному кругообігу водойм з уповільненим водообміном, так і нефотосинтезуючі мікроорганізми (гриби, дріжджі, актиноміцети), що служать основним чинником деструкції складних органічних біополімерів.

Вплив гідробіонтів різних трофічних рівнів встановлено для низки нормативних показників якості води, що схематично зображено на рис. 4.53. Безперечно, частка внеску кожної з груп гідробіонтів у процес формування якості води істотно відрізняється і значно змінюється залежно від фізико-географічних хімічних і гідрологічних особливостей водойми, пори року і метеорологічних умов, гідробіологічного режиму і біологічних особливостей самих гідробіонтів.

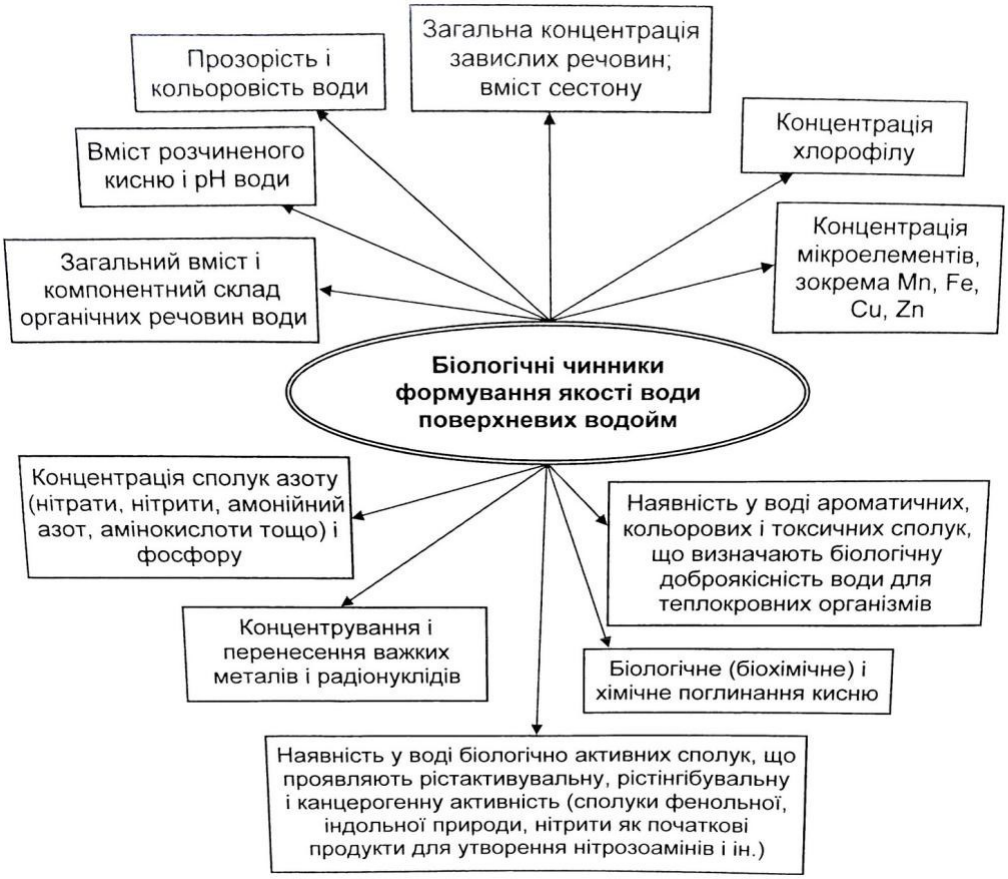


Рис. 4.53 - Вплив гідробіонтів на формування якості води поверхневих водойм

Найсуттєвіший внесок у формування якості води вносять водорості планктону і перифітону, вищі водяні рослини, бактерії, гриби, дріжджі і актиноміцети організми фітобентосу, з представників тваринного населення - організми-фільтратори, найпростіші, в низці випадків — рослиноїдні риби. Вплив кожної із зазначених груп гідробіонтів на формування якості води здійснюється як безпосередньо на показники якості води (наприклад, вміст кисню, pH, концентрації низки мінеральних і органічних компонентів, комплексоутворення прозорість і кольоровість, нагрівання поверхневої плівки води тощо), так і опосередковано
— через функціонування інших організмів.

Продукція і деструкція органічних речовин має першочергове значення для будь-якої водної скосистеми. Це зумовлено тим, що процеси первинної продукції, дихання і мінералізації здатні викликати значні зміни концентра- ції розчиненого кисню і діоксиду вуглецю, можуть змінювати pH і окисно- відновний потенціал (Eh) системи і, як наслідок цього, призводити до транс- формації форм існуваня багатьох хімічних компонентів

Біологічні процеси включають складні цикли і взаємолії, які можна роз- глядати як цикл між неорганічним (термодинамічно стабільним) і органічним (термодинамічно нестабільним) станами. Серед біологічних процесів важливе місце посілають фотосинтез і дихання. У процесі фотосинтезу стабільний стан переходить В нестабільний. Респірація або лихання у якому гетеротрофні організми (бактерії, фунги, тварини) використовують термодинамічну нестабільність з метою вилучення енергії для росту, окис- нюючи органічну речовину і знову повертаючи її до неорганічного стану як термодинамічно стабільного.

Численні мікроорганізми, що знаходяться у водних екосистемах, можуть руйнувати різноманітні органічні речовини. Водночас будь-яка органічна сполука природного походження легко окиснюється тим чи іншим видом мікроорганізмів. Варто зазначити, що навіть пестициди і пластмаси, які ще в недалекому минулому були не властивими біосфері, зазнають, хоч і повільного, розкладу мікроорганізмами у водному середовищі.

У процесі утилізації органічних сполук у водному середовищі беруть участь принаймні три типи гетеротрофних бактерій: вільноживучий бактеріопланктон із добре розвинутою системою пере- міщення, що

здатний ефективно споживати органічні сполуки; стебелькові бактерії, що прикріплені до поверхні розділення між рідкою і твердою або газоподібною фазами; бактерії, які утворюють колонії або агрегати, що вилучають органічні речовини.

Роль гідробіонтів у формуванні якості поверхневих вод. Евтрофування поверхневих водойм та інтенсивний розвиток фітопланктону стали причиною біологічного їх забруднення та призвели до погіршення якості природних вод. Це погіршення зумовлене не лише зростанням показників каламутності води та її кольоровості, а й зміною хімічного складу внаслідок збагачення води прижиттєвими та посмертними виділеннями фітопланктону, що істотним чином впливають на формування компонентного складу розчинених органічних речовин. Біологічне забруднення води за рахунок інтенсифікації розмноження до ступеня «цвітіння» синьозелених, діатомових, динофітових та інших видів водоростей може істотно впливати на її якість, оскільки водне середовище збагачується метаболітами з високою біологічною активністю, у тому числі токсинами.

Біомоніторинг водних об’єктів є невід’ємною частиною комплексної оцінки та моніторингу стану водних об’єктів, і регулюється положеннями Водної рамкової директиви ЄС (Директива 2000/60/ЄС) [42]. Перевагою біологічних методів контролю навколишнього середовища є швидкість, дешевизна, безперервний режим їх застосування, крім того, такі дослідження можна проводити без попереднього лабораторного аналізу на виявлення хімічного або фізичного забруднення.

Оцінка сапробності є одним із елементів біомоніторингу водойм. Індикатор сапробності дозволяє виявити ступінь розкладання органічних речовин, а сапробіонти є індикаторами забруднення водного середовища або виявлення ступеня розкладання органічних речовин. По суті, показник сапробності відображає здатність окремих видів мікроорганізмів виживати в середовищі дефіциту кисню і надлишку забруднюючих речовин, що утворюються при розкладанні органічних речовин, тим самим характеризуючи якісні показники водойми.

Стан водотоку формується також облаштуванням русла та гідрологічних споруд, які регулюють рівень води, зокрема в умовах паводку чи паводку.

Контроль за станом та підтримкою водного об’єкта на належному рівні є надзвичайно важливим в межах містобудування, оскільки його неналежний стан може спричинити проблемні ситуації як під час підйому рівня води, так і в умовах рекреаційного водокористування.

Проблемами стану малих водотоків в урбанізованому середовищі займається значна кількість науковців. Ці питання стосуються як стану водотоків з точки зору збереження біорізноманіття, так і безпеки перебування таких водотоків у разі паводків. У кожному окремому випадку передбачається ряд заходів щодо оцінки існуючого стану водотоків, усунення проблемних територій та розробити план заходів щодо покращення стану та відновлення природного потенціалу стійкості зазначених водних об’єктів.

Під час розвитку міст річки зазнають змін: випрямляються, підсипаються, обшиваються берегами, стікають у колектори, стічні води або створюють каскад ставків. Малі річки в міському ландшафті виконують такі функції [43]:

- перерозподіл і підтримання балансу вологи, регулювання водного режиму ландшафтів;
- колектори поверхневого стоку, тобто об'єкти, де за рахунок значної здатності до самоочищення, видаляються забруднювачі, що надходять з навколишнього водозбірного басейну;
- природна дренажна система техногенно змінених територій;
- показники зміни екологічної (екосистемної або ландшафтної) ситуації рівнинного району;
- ключові елементи у формуванні життєвого середовища людей, рекреаційних та спортивних зон міста, реабілітаційні зони, території лікарень та санаторіїв;
- підтримання біорізноманіття місцевих видів рослин і тварин. Потоки є цінними екосистемами, що містять різноманітні середовища проживання видів рослин, птахів і тварин, і сприяють міграції видів пов’язаними територіями, багатими видами, діють як коридори, які придатні для проживання та міграції диких тварин, і можуть бути інструментом для пом’якшення втрати та фрагментації середовища існування та зберегти біорізноманіття [44].

«Синдром міського потоку» — це термін, який використовується для опису таких екологічно деградованих потоків, розташованих у міських басейнах. Симптоми різноманітні та включають яскравіші гідрограми, високі концентрації поживних речовин і забруднюючих речовин у воді, змінену морфологію русла та зменшення біотичного багатства (зі збільшенням домінування толерантних видів)[45].

У міських районах відновлення водотоків (тобто повернення до природних умов) найчастіше нереалістичне через численні неминучі обмеження, створені міським середовищем (наприклад, наявність будівель та інших споруд, які не можна зняти). Крім

того, зміни в навколишньому середовищі могли початися давно і вже спричинили різкі зміни в структурі та функції потоку [45].

Антропологічні дії, які погіршують морфологію потоків, такі як модифікація берегів і русл, призводять до занепаду спільнот безхребетних, демонструючи нижчу таксономічну різноманітність і чисельність. Такі заходи включають стабілізацію русла за допомогою армування, резекції, водопропускних труб, бродів, водосливів і шлюзів.

Прибережну рослинність часто видаляють або обмежують берегами річок, а береги розсікають або зміцнюють, щоб уникнути затоплення.

Відновлення водотоків покращує біорізноманіття та екосистемні послуги, необхідні для добробуту людей, і сприяє досягненню кількох цілей Порядку денного сталого розвитку ООН до 2030 року [45].

Відзначено значний вплив сільськогосподарських угідь на стан малих водотоків у межах міських агломерацій [46].

Причиною повені є кілька явищ. Причини, що посилюються зміною клімату, включають тривалі періоди сильних дощів і штормів, швидке танення снігу та підвищення рівня моря рівнях. Сильні опади можуть призвести до особливо інтенсивних і швидких повеней або раптових повеней. Чим більша будівля та площа поверхні, тим менше води може поглинатися ґрунтом для поповнення запасів підземних вод. Стало загальновизнаним фактом, що безперервна гонитва за економічним зростанням, експлуатація природних ресурсів і невідповідний розвиток тепер окупаються серйозними обмеженнями наших можливостей для досягнення екологічно стійкого та соціально справедливого світу [47].

Ґрунтовну оцінку фітоценотичних комплексів водойм м. Івано-Франківська наведено в [6]. Проекти реабілітації водотоків передбачають такі гідроморфологічні заходи, як рекультивація потоку, модифікація течії, стабілізація берега, реконфігурація русла, відновлення заплави та покращення неоднорідності середовища існування в руслі [45]. Наразі недостатня увага громадськості до стану малих водотоків та недооцінка їх екосистемної функції. Тому важливо проводити оцінку екологічного стану та інших умов формування водного об'єкта в різних гідрологічних режимах.

4.15 Оцінка процесів самоочищення р. Млинівки Стебницької за показниками сапробності ***Характеристика ділянки.*** З метою досліджень була обрана ділянка русла р. Млинівки що межує з ЖК “Озеро” та ЖК “Мілленіум” і знаходиться перед водорозподільними спорудами регулювання подачі води до міського озера (Рис.4.54). На місці відбору проб встановлено наступні характеристики русла – штучний характер дна, сформованого з бетонних плит, ширина водойми 2,2 м, глибина в місці відбору 0,09 м, температура води 180С, течія повільна 0,49 м/с, витрата води 0,097. м^3/с. За органолептичними показниками відібрані проби води мали мутний запах, за показниками прозорості вода має підвищену мутність, прозора лише в ділянках мертвого простору.

Рисунок 4.54 — ділянка гідробіологічних спостережень на р. Млинівка (Стебницька) в межах водорозподільних споруд.

Відбирання зразків на мікроскопічний аналіз. Для оцінки сапробного показника в польових умовах була використана відповідна методика, яка полягає в тому, що спочатку проводять обстеження водотоку або водойми в цілому, визначають температурний і гідрологічний режим, запах, каламутність і колір води. (Рис. 4.55) Також перевіряється можливість потрапляння стічних вод, забруднення та рослинність берегової лінії водойми. Дані заносяться в акт відбору проб біоматеріалу.

Варто зазначити, що для проведення досліджень були відібрані зразки біологічного матеріалу з 3-х середовищ: контактної зони «мул-вода», поверхонь обростання, а також фіто- та зоопланктону товщі води для мікроскопічних досліджень на цій ділянці водотоку. Терміни доставки зразка - 20 хвилин автомобілем.

Мікроскопію проводили в лабораторних умовах на металографічному мікроскопі MelJi (Cole-Parmer) (Рис. 4.56) в 5 полях зору для кожного з трьох середовищ. Ідентифікацію сапробних мікроорганізмів проводили за визначниками ідентифікаційних видів сапробіонтів.

Результати ідентифікації та кількість заносили в табличну форму. Частоту виявлення розраховували за 9-бальною шкалою (від 1 – рідко до 9 – суцільне поле зору). Сапробні організми прісних водойм в основному відносяться до планктону (фітопланктон - мікроводорості і зоопланктон - найпростіші) і бентосу, на поверхнях обростань - перифітон.

Рисунок 4.55 — Обстеження ділянки та відбір зразків на аналіз

За результатами мікроскопії відібраних проб макро- та мікропланктону в товщі води ідентифіковано мікроорганізми (табл. 4.22).

Рисунок 4.56— Мікроскопічне визначення організмів-індикаторів сапробності

Таблиця 4.22 — Мікроорганізми водної товщі

Найменування виду індикатора сапробності	Частота в полі зору (шкала від 1 до 9)	Зона сапробності
Navicula apiculata	5	а
Paramecium caudatum	1	а
Chantransia chalybea	3	-
Trachelomonas volvocina	5	о-α
Navicula cryptocephala	1	α
Pandorina morum	2	ß
F. Pinnata	1	-
Opercularia coaretata	1	α

Найбільш поширеними у вибірці були Navicula apiculata та Trachelo-monas volvocin. Окремі мікроорганізми в товщі води представлені Paramecium caudatum, Navicul acryptocephala, F. Pinnata, Opercularia coaretata. Загалом проба, відібрана з цього середовища, «населена» життєздатними представниками α-мезосапробної зони, яка характеризується вмістом органічних забруднювачів, де є велика кількість аміаку, нестача кисню та надлишок вуглекислого газу, наявні мікроорганізми різноманітні за складом і кількістю видів

- бен. За результатами мікроскопії відібраних проб у зоні контакту мул-вода ідентифіковано наступні мікроорганізми (табл.4.23)

Таблиця 4.23 - Мікроорганізми контактної зони «мул-вода»

Найменування виду індикатора сапробності	Частота в полі зору (шкала від 1 до 9)	Зона сапробності
Navicula apiculata	9	α
Spirostomus ambiguum	1	α
Volvox globator	2	о-β
Colpidium campylum	2	ρ
Euglena viridis	2	ρ
Eudorina elegans	2	ß
Melosira granulata	2	β
Trachelomonas volvocina	2	о-α
Glosterium acerosum	2	α
Spirogira crassa	1	о

Найчастіше в зразку виявляли мікроорганізми Navicula apicula-ta. Поодинокі особини Spirostomus ambiguum, Spirogira crassa надзвичайно рідкісні. Рідко зустрічалися Volvox globator, Colpidium campylum, Euglena viridis, Eudorina elegans, Melosir agranulate, Trachelomona svolvocina, Glosterium acerosum. Загалом проба, відібрана з цього середовища, «населена» життєздатними представниками α- та ß мезосапробної зони, виявлені також поодинокі організми, що характеризують полісапробну зону. Цей рівень характеризує зону забрудненої води з переважанням відновних процесів, де відбуваються процеси анаеробного розкладання інтенсивно. Оскільки в такій воді міститься велика кількість білка, це сприяє розвитку сапрофітів і найпростіших. За результатами мікроскопії відібраних зразків з поверхонь забруднень ідентифіковано наступні мікроорганізми (табл. 4.24).

Таблиця 4.24 — Мікроорганізми поверхні обростання

The name of the microorganism	Frequency of detection (1-9 points)	The saprobic zone to which the microorganism belongs
Vorticella microstoma	1	ρ
Navicula apiculata	9	α

Як і в попередніх середовищах, найбільш поширеними мікроорганізмами були Navicula apiculata, рідше Vorticella microstoma. Мікроорганізми з поверхонь обростання у

водному середовищі представлені життєздатними особинами α- мезосапробної зони. Річка Млинівка характеризується повільною течією, але частими паводками внаслідок глобальних змін клімату. Паводки, незважаючи на руйнівний вплив на прилеглі території землекористування, водночас дозволяють відбуватися процесам активної зміни сапробіонтів і розрідження застійних явищ у старих деревах. Дослідження вищих ценозів заплав Івано-Франківська, зокрема р. Млинівка, ґрунтовно викладено в [6]. Оскільки течія річки Млинівка повільна, це дозволяє формувати водну

рослинність на алювіальних відкладах. Вища рослинність представлена Lemneta minoris, Polygetoneta amphibii, Ceratophylleta demers. На периферії водойми, а також у прибережній зоні зустрічаються асоціації Typhetum (angustifoliae) sparganiosum (erecti) У руслі р. Млинівка зустрічається угруповання Glycerietum (maximae) purum. Ценози включають Typha angustifolia, Scirpussylvaticus, Sparganiumerectum, Solanumdulcamara, Oenantheaquatica, Lythrumsalicaria, Carex acuta та ін. На поверхні досліджуваної річки часто зустрічаються макрофіти, що вільно плавають на поверхні.

За результатами мікроскопічних досліджень встановлено, що більшість представників мікрофлори та мікрофауни відібраних зразків з р. Млинівки в межах діючого водозабору є представниками організмів α- та β - мезасапробних зон, з деякими коливаннями в залежності від типу зразка. У даній річці процеси самоочищення збережені, проте може суттєво коливатись рівень кисню, що підтримує процеси аеробного окислення, характерна наявність інфузорій, молюсків, деяких видів риб.

У придонних чи застійних кутових ділянках (рис.4.57) в межах водорозподільних гідротехнічних споруд виявлено тенденції до більш інтенсивних аеробних процесів окислення органічних речовин, внаслідок чого кількість кисню падає.

Рисунок 4.57 — Типові гідробіологічні умови водорозподільних споруд системи водопостачання міського озера з р. Млинівки в період межені;
фото 1-2 — застійні кутові ділянки в межах водорозподільного каналу; фото 3-4 — фауна донних
безхребетних та поверхні обростання

У таких умовах можуть інтенсивно розвиватись нитчасті і паличкові бактерії, гриби та синьо-зелені водорості. Також прослідковуються процеси розвитку вищої водної рослинності незважаючи на проведені гідротехнічні заходи на цій ділянці та встановлення бетонних лотків на руслі річки для збільшення швидкості течії. Це свідчить про швидкі природні процеси ренатуралізації стану екосистеми незважаючи на застосовані інженерно-технічні підходи. Загалом виявлення значної кількості представників діатомової альгофлори свідчить про сприятливі гідробіологічні процеси у р. Млинівці, яка є частиною відпочинкового гідрокомплексу міста.

4.16 Оцінка біонакопичення токсичних елементів та пестицидів за результатами аналізу зразків іхтіофауни

Багато видів органічних і неорганічних забруднювачів, таких як пластмаси, фармацевтичні препарати, пестициди та метали, викидаються людиною в навколишнє середовище, як водне, так і наземне. Забруднювачі від сільськогосподарської діяльності, такі як пестициди, дуже токсичні для нецільових організмів, включаючи рибу. Ці пестициди погіршують метаболізм риби і навіть можуть спричинити смерть. Зі збільшенням чисельності населення з'явилися нові проблеми, такі як більші темпи індустріалізації, утилізація стічних вод та проблеми з промисловими ресурсами, а також потрапляння забруднюючих речовин з міських районів прямо чи опосередковано у водойми.

Водні екосистеми піддаються набагато більшому ризику через додаткові токсини, що виділяються. Важкі метали і пестициди викликають токсичність і багато захворювань у риб через забруднення води. Крім того, підвищення рівня забруднення підземних і поверхневих вод з різних промислових, муніципальних і сільськогосподарських джерел додатково погіршило якість води в цих джерелах, фактично зменшуючи запаси прісної води для використання людиною. Стійка токсичність і здатність більш високих концентрацій важких металів, металоїдів і пестицидів накопичуватися у воді і осаді дозволяють їм ставати важкими отрутами для всіх живих організмів. У цьому розділі особлива увага приділяється серйозній шкоді, що наноситься рибам важкими металами і пестицидами.

Забруднення води, зарегулювання стоку може біологічно впливати на біоту, змінюючи її біохімічні, дихальні та імунні функції, включаючи зміни в структурі та розвитку популяції, структурні аномалії та летальні наслідки (Рис. 4.58).

Рисунок 4.58— Гибель риби у р. Млинівці в 2023 році внаслідок обмеження пропуску свіжої води руслом нижче водозабору у міське озеро (фото 1); риба (лящ) що загинула ймовірно внаслідок поранення під час риболовлі на міському озері (фото 2)

Присутність забруднюючих речовин прямо чи опосередковано у водних системах спричиняє вимірний екологічний та економічний вплив. Показниками впливу на навколишнє середовище є накопичення забруднюючих речовин у біоті, значне збільшення відтворення, пов’язаного із забрудненням, аномалії розвитку та інші серйозні зміни в біохімічних або фізіологічних процесах у риб і безхребетних.

Економічні наслідки можуть включати зниження комерційної та рекреаційної рибальської діяльності або закриття рибальства через накопичення токсикантів у складі тіла промислово важливих риб, молюсків та мисливських риб.

Забруднювачі від сільськогосподарської діяльності, промислових ресурсів, покинутих військових об’єктів і міських територій прямо чи опосередковано потрапляють у водойми, і через ці токсини водні екосистеми піддаються більшому ризику негативного впливу. Крім того, через зміну клімату змінюються такі абіотичні фактори, як рівень температури та кількість опадів, що також може вплинути на функції організмів у прісноводних екосистемах, наприклад на розмноження та харчування. Таким чином,

визначивши основні види забруднення, їх джерела та їхню долю в прісноводних екосистемах, ми можемо захистити глобальні водні види.

Важкі метали є важливими забруднювачами, які швидко розсіюються в організмі, поступово метаболізуються та виводяться з організму. Забруднювачі, такі як свинець (Pb), хром (Cr), цинк (Zn) і ртуть (Hg), є основними іонами важких металів, що виділяються з промислових джерел і є забруднювачами води.

Після потрапляння в навколишнє середовище ці важкі метали і металоїди потрапляють в річки та озера. Деякі метали, такі як нікель (Ni), хром (Cr), мідь (Cu) і цинк (Zn), шкідливі у високих концентраціях, але в слідових кількостях вони біологічно необхідні для нормального росту та функціонування організмів. З іншого боку, свинець (Pb), миш'як (As), кадмій (Cd) і ртуть (Hg) є дуже токсичними навіть у низьких рівнях, і вони не важливі для життя.

Вплив важких металів і пестицидів на рибу. Донні відклади зазвичай визначають якість води річок і струмків, пов'язану з важкими металами. Відклади мають глибинний шар і поверхневий шар. Поверхневий шар контактує з водою і багатий органічними забруднювачами та іншими речовинами. Відкладення мають здатність накопичувати та виділяти важкі метали у воду через регулярний контакт поверхневого шару з водою.

Крім того, метали накопичуються в бентосних безхребетних через забруднення опадів, оскільки ці організми мають здатність переносити важкі метали. Толерантність, яку демонструють ці тварини, може призвести до забруднення інших трофічних рівнів у результаті переміщення вгору по харчовому ланцюгу. Встановлено, що концентрація важких металів є вищою у відкладеннях порівняно з іншими рівнями води. У воді ці елементи також можуть розширюватися та накопичуватися вздовж харчового ланцюга та накопичувати шкідливі концентрації у видів вищого трофічного рівня, таких як риба. Ці забруднювачі викликають різні захворювання риби, і якщо люди регулярно споживають рибу, це може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, у тому числі до серцево-судинних захворювань, раку, пошкоджень, пов'язаних з нервовою системою, різних захворювань легенів, проблем з нирками та шлунково-кишкового тракту або навіть смерті.

Токсична дія пестицидів у рибі. Використовувані пестициди часто є дуже токсичними для нецільових організмів, включаючи рибу. Вони порушують метаболізм риби і навіть можуть спричинити смерть.

Будь-який тип відходів, побутових чи промислових, оброблених чи необроблених, може містити забруднювачі, включаючи важкі метали, пестициди, гербіциди та інсектициди, які потрапляють у водойми.

Різноманітні дослідження показали, що пестициди є токсичними для риб, а також було показано, що при хронічних рівнях вони мають несприятливі ефекти, такі як окислювальний стрес, мутагенез, зміни розвитку, гістопатологічні зміни, пригнічення активності АСНЕ та канцерогенність. Разом з іншими фосфорорганічними сполуками, присутніми в навколишньому середовищі, ці пестициди можуть спричиняти летальний або сублетальний ефект у риб.

До використання сучасних синтетичних пестицидів протягом століть використовували пестициди природного походження, але в даний час попит на сучасні пестициди зростає з кожним днем.

Існують різні категорії пестицидів: фунгіциди (використовуються для знищення або запобігання росту грибків), гербіциди (використовуються для знищення небажаних рослин), інсектициди (використовуються для знищення комах), родентициди (використовуються для знищення гризунів), акарициди (використовуються для боротьби з комахами). кліщів і іксодових кліщів), нематоциди (використовуються для боротьби з нематодами, що живуть у ґрунті, листі та стеблах), молюскоциди (використовуються для боротьби зі равликами та слимаками), серед інших. Інсектициди, гербіциди та фунгіциди є найбільш часто використовуваними пестицидами.

Токсичність, час впливу, потужність дози та стійкість у навколишньому середовищі є основними функціями пестициду, який здатний завдавати шкоди рибам та іншим водним організмам. Доза використовується як стандартний показник токсичності: це фактично кількість пестициду, необхідна для загибелі певного виду. Цей стандарт називається летальною концентрацією, або LC50, і він стосується концентрації пестициду, яка вбиває 50% досліджуваної популяції протягом встановленого періоду часу, зазвичай 24-96 годин.

Біодоступність, біоконцентрація, біозбільшення та стійкість у навколишньому середовищі є основними факторами, що впливають на вплив риби та інших водних організмів. Біодоступність означає кількість пестицидів у навколишньому середовищі, доступну для риб і диких тварин. Різні пестициди мають різні функції, і за своєю природою деякі розбавляються у воді або випаровуються в повітрі, а деякі швидко руйнуються після застосування. Деякі прикріплюються до частинок ґрунту, зважених у товщі води, тим самим зменшуючи їх доступність. Біомагніфікація означає, що пестицид накопичується на кожному наступному рівні харчового ланцюга, і тому він переходить з одного наступного рівня на інший: він споживається через воду рослинами, які, у свою чергу, їдять комахи, які їдять риби, і так далі. Концентрація пестицидів зростає на кожному етапі харчового ланцюга. Коли форель або окунь їдять заражених комах або інші організми, концентрація забруднювача в їх організмі зростає, і він може потрапити до людей через харчовий ланцюг.

Тривалість часу, протягом якого пестицид може залишатися в навколишньому середовищі, називається стійкістю. Стійкість пестициду залежить від того, наскільки швидко він розкладається, а розкладання в основному залежить від його хімічного складу. Стійкі пестициди не можуть легко розкладатися, тому вони більш доступні прісноводним тваринам, таким як риба. Фоторозпад, висока повітряна або термічна деградація, умови вологості, біологічна дія (мікробний розпад) і умови ґрунту (pH) можуть з часом розщепити стійкі пестициди.

Шляхи впливу пестицидів на рибу. Шкірний вплив (поглинання пестицидів через шкіру), вдихання (пряме поглинання пестицидів під час дихання) або оральний вплив (вживання води, забрудненої пестицидами)
є трьома основними способами, через які риба та інші водні тварини можуть піддаватися впливу пестицидів. Вторинні причини також можуть опосередковано викликати токсичність для риб. Риба та інші водні тварини споживають заражених комах, які містять пестициди, і вони можуть викликати токсичність.

Більшість основних забруднювачів або забруднюючих речовин міститься у товщі води, включаючи різні типи хімікатів, важкі метали, інсектициди та пестициди, що походять від промислової чи сільськогосподарської діяльності. У міських районах ці сполуки потрапляють у водні екосистеми головним чином через дощі, стік і атмосферні відкладення. Іншим шляхом є забруднення водних ресурсів через міські та промислові скиди. Інші пестициди з часом знаходять шляхи потрапляння в річки, ставки та озера, і ці пестициди дуже токсичні для нецільових організмів.

Вважається, що забруднення поверхневих вод інсектицидами має негативний вплив на здоров’я, впливаючи на виживання, розмноження та ріст організмів. Багато типів стічних вод мають різні концентрації присутніх забруднювачів, і в багатьох дослідженнях було виявлено, що вони дуже токсичні, особливо для риб. Риби є найбільш чутливими водними тваринами і можуть швидко піддаватися впливу цих пестицидів. Таким чином, забруднюючі речовини, такі як інсектициди, пошкоджують багато фізіологічних і біохімічних процесів. Різні види інсектицидів погіршують фізіологію і стан здоров'я риб.

Залишкова дія інсектицидів. Деякі інсектициди не дуже стійкі у воді і можуть легко розкладатися.

Поглинання фосфорорганічних інсектицидів рибою зазвичай вище, ніж карбаматних інсектицидів.

Викривлення хребта можуть викликати діазинон, фенітротіон і БПМ (Канадзава, 1975). Залишки хлорорганічних інсектицидів присутні у найбільшій кількості у воді та стають частиною земних циклів.

Вони виявляються у найвищих кількостях у тканинах мозку риб (Бакре та ін., 1990). Використання діазинону в сучасному світі зросло, тому ми стикаємося з проблемами, пов’язаними зі здоров’ям і навколишнім середовищем. Широко застосовуються також сполуки фосфорорганічних і карбаматних інсектицидів. Вони можуть забруднювати поверхневі води та викликати токсичність для різних водних організмів, особливо тих, що живуть на низьких рівнях у водній системі. Стійкість різних пестицидів, таких як діазинон, хлорпірифос, марафон і карбарил, у воді з різних місць була підтверджена.

Біонакопичення інсектициді. Наявні у водній екосистемі інсектициди різної концентрації накопичуються рибами, а після накопичення інсектициди всмоктуються в тканинах тіла, зябрах і травному каналі. Ці інсектициди мають здатність розчинятися в рідинах, жирах, маслах. і т.д., і таким чином здатні проникати через біологічні мембрани, а також підвищувати чутливість риби до інсектицидів у воді. В організмі риб вони швидко метаболізуються в тканинах організму. У процесі біоакумуляції кількість інсектицидів збільшується в організмі риби, що дуже шкідливо для організмів, які споживають цю заражену рибу, а також може спричинити загибель риби або довгострокове пошкодження різних тканин і органів (Ballesteros та ін., 2011). Крім того, риба займає відносно нижчий рівень у харчовому ланцюзі, і забруднення може збільшуватися від нижчих рівнів до вищих і поширюватися від їхніх хижаків до споживачів. Це забруднення впливає на здоров'я та виживання людей.

Біонакопичення інсектицидів у рибах та їх тканинах і біозбільшення у людей вважаються головними загрозами. Швидкість біоакумуляції інсектицидів залежить від ряду факторів, включаючи вид риби, стадії життя риби, накопичення жиру в тканинах риби, раціон риби, хімічні та фізичні властивості інсектицидів, а також швидкість забруднення води.

Токсична дія важких металів в рибі.

Важкі метали мають різні несприятливі наслідки, які можуть впливати на швидкість росту особин, фізіологічні функції риб і рівень загибелі риб. В організм риб важкі метали потрапляють через зябра, травний тракт і поверхні тіла. Головним входом є зябра, менша частина важких металів надходить через поверхню тіла. Джерела їжі також служать шляхом для накопичення важких металів, що призводить до біомагніфікації та розширення забруднюючих речовин вгору по харчовому ланцюгу. Організми, уражені важкими металами, реагують накопиченням важких металів у своїх тілах або передачею їх на наступний трофічний рівень харчового ланцюга. Риби отримують важкі метали з навколишньої води або при ковтанні їжі в навколишньому середовищі

Вплив кадмію на рибу. Кадмій є одним із найбільш токсичних несуттєвих важких металів, присутніх у водній екосистемі та наземному середовищі. Як і більшість важких металів, таких як свинець і ртуть, повідомляється, що кадмій також становить небезпеку для здоров'я населення. Кадмій потрапляє в навколишнє середовище при спалюванні побутових відходів і викопного палива, а також при виплавці цинку, міді та свинцю (Sidoumou, 1991). Промислові та побутові відходи також спричиняють викид кадмію у прісну воду. Ці важкі метали значною мірою впливають на швидкість розмноження водних організмів, що зрештою призводить до зменшення популяції водних організмів, таких як риба. Вплив кадмію викликає різні дисфункції організму риб,

включаючи пошкодження нирок, хронічну токсичність, зміну репродуктивної здатності, зміни функцій нирок, пухлини та дисфункцію печінки.

Вплив ртуті на рибу. Ртуть є найпоширенішим забруднювачем серед важких металів. Ртуть проникає в рибу через навколишню воду і може накопичуватися в тілі риби. Рухаючись по харчовому ланцюгу, він переходить з одного трофічного рівня на інший. Присутність ртуті в прісній воді може бути викликано вивітрюванням гірських порід або антропогенною діяльністю, включаючи викид промислових або побутових стічних вод). Ртуть у високих концентраціях спричиняє багато несприятливих впливів на ріст і структуру риб і навіть на їх виживання. Ртуть, накопичуючись у зябрах риб, викликає пригнічення дихальних тканин, тобто гіпоксію, що викликає загибель риб. Це також викликає зміни в фізіології серця. На здатність риби до висиджування та її гематологію також впливають сублетальні рівні ртуті. Це також може викликати зміни в поведінці риб. Крім того, також спостерігалися інші розлади, включаючи відсутність рівноваги, коли риба

спочатку неспокійно плавала, ковтала повітря, проходила через період спокою і, нарешті, гинула. Ртуть може викликати потенційну токсичність для риб, включаючи порушення кислотно-лужного балансу та порушення іонної регуляції, пошкодження зябрових дуг, пошкодження печінки, нирок, біохімічних параметрів крові, токсичність для нервової системи та гіпоксію.

Вплив свинцю на рибу. Свинець (Pb) вважається сильним забруднювачем навколишнього середовища. Токсичність свинцю є основною увагою через його великий вплив на здоров'я внаслідок потрапляння свинцю у водне середовище через промислові та стічні води та стоки. Ще більшої шкоди водним організмам завдано через підвищення рівня свинцю у воді; він потрапляє в організм риби через зябра і поверхні тіла і накопичується в тканинах тіла або органах риби, таких як кістки, м'язи, кров і жир. Коли накопичення досягає високого рівня, він стає високотоксичним. Ця токсичність може змінити функціонування крові та нервової системи риб та інших водних організмів. Він також відкладається в печінці, селезінці, нирках, травній системі та зябрах риб. Внаслідок гострого отруєння свинцем відбувається пошкодження зябрового епітелію і задуха. Через хронічну токсичність свинцю у риб, які зазнали впливу, спостерігаються зміни в структурі зябер і зміни в захисних реакціях. Хронічна токсичність свинцю також може спричинити зміну біохімічних параметрів крові, викликаючи пошкодження еритроцитів, лейкоцитів і нервової системи.

Вплив алюмінію на рибу. Третій за поширеністю метал на Землі – алюміній (Al), після кисню та кремнію (Аутман, 2011). Він вважається токсичним у своїй іонній формі, коли він розчинний (Волтон та ін., 2009). Він використовується при обробці води як коагулянт і присутній в атмосфері, переважно в повітрі поблизу промислових зон. Токсичність алюмінію для риб залежить від pH води та фізичних і хімічних властивостей води. Алюміній викликає токсичність у дихальних системах риб, і механізм токсичності пов'язаний з осмотичним балансом, який може призвести до коагуляції слизової на зябрах риб і злиття зябрових пластинок і ниток. Токсичність алюмінію в рибі викликає збільшення загальної кількості еритроцитів. При низьких концентраціях він викликав зниження росту риб (Bjerknes та ін., 2003). Крім структурного пошкодження зябер, це також може спричинити різні зміни у фізіології риби та порушення гематології, дихальної системи, іонної регуляції, серцево-судинної системи, репродуктивної системи, метаболізму та ендокринної системи.

Вплив миш'яку на рибу. Джерелами, за допомогою яких миш'як (As) потрапляє у водні екосистеми, є мінеральні шахти, обробна промисловість, плавильні процеси та електростанції. Миш'як також присутній у пестицидах, і використання цих пестицидів у сільському господарстві відкриває ще один шлях до водних екосистем. Миш'як широко використовується для знищення водних рослин, які надмірно розвиваються в рибальських районах. У водних організмах та інших джерелах води він накопичується у великих кількостях. Сполуки миш'яку швидко поглинаються в організмі риб і викликають токсичність для риб. Ці сполуки (арсенати) здатні викликати більшу токсичність, ніж миш'як сам по собі. Миш'як накопичується у великих кількостях у різних органах тіла риб, таких як печінка. Через збільшення утворення слизу виникає задуха або настає негайна смерть внаслідок гострого опромінення. Хронічний вплив риби може призвести до накопичення металоїдів до рівня токсичності та може призвести до різних захворювань. Зябра є основною частиною риби, через яку вони постійно піддаються впливу миш'яку, а також споживання їжі, забрудненої As.

Вплив хрому на рибу. Хром (Cr) є важливим поживним металом для метаболізму. Стічні води текстильної промисловості, шкіряних заводів, металообробної промисловості, поліграфічної та фарбувальної промисловості, фотографічної промисловості та фармацевтичної промисловості спричиняють надходження хрому у водні екосистеми). Якщо ці стоки погано очищаються, то Cr (VI) потрапляє в навколишні водойми, а в цих водоймах завдає шкоди рибам. Виходячи з фізичних і хімічних властивостей хрому, існують дві дуже стабільні форми хрому, хром (III) і хром (VI), присутні в поверхневих водах. Встановлено, що хром (VI) дуже токсичний і діє як канцероген завдяки своїй здатності проникати через клітинну мембрану. Cr засвоюється в тканинах риб переважно в печінці і зустрічається в набагато вищих концентраціях, ніж у зовнішньому середовищі. Вплив хрому на різні органи риб, такі як нирки, зябра і печінку, впливає на ряд процесів, включаючи метаболічні та фізіологічні, а також змінює ріст і поведінку.

Вплив міді на рибу. Інший незамінний метал, тобто мідь (Cu), важливий для метаболізму клітин різних живих організмів і вважається ключовою складовою метаболічного ферменту. Однак у високій концентрації мідь дуже токсична для водних тварин і може викликати внутрішньоклітинні пошкодження. Він зустрічається як природний мінерал, оскільки є поширеним елементом на землі та широко використовується. Він потрапляє у водні екосистеми через використання різних пестицидів, включаючи фунгіциди, альгіциди та гербіцид.

Щоб контролювати ріст водоростей і фітопланктону, а також боротися з хворобами, пов’язаними з рибами, часто використовується альгіцид, мідний купорос ($CuSO_4$). Мідь потрапляє в організм риби через прямий вплив і дієту, взяту з навколишнього водного середовища. Мідь виявляє різну спорідненість до накопичення в печінці риби навіть у низьких концентраціях. Мідь викликає утворення слизу у дуже великих кількостях на поверхні тіла, між нитками зябер і під зябровими кришками.

Різні гістологічні зміни спостерігаються в зябрах, різних сенсорних рецепторах, таких як хеморецептори та механорецептори, та інших тканинах організму. Крім того, спостерігалися зміни в гістології та морфології печінки риб, які зазнали впливу міді. Риби, які піддалися впливу високих доз міді, мали видимі зовнішні ураження, такі як некроз на печінці. При значному накопиченні металу в печінці риби може відбуватися утворення активних форм кисню, що призведе до окиснювального стресу. Крім того розвиваються зміни в біохімічних параметрах крові, таких як підвищення гемоглобіну та гематокриту в крові, що викликало

набряк еритроцитів, репродуктивні ефекти навіть при низьких рівнях, такі як блокування нересту, зниження продуктивності яєць, аномальні нововилуплені мальки та зниження рівня виживання молоді.

Вплив нікелю на рибу. Нікель (Ni) присутній скрізь у навколишньому середовищі, у ґрунті, повітрі та воді, і він потрапляє в навколишнє середовище як через природні, так і через штучні джерела. Він виділяється під час перетворення нікелю в сплави або видобутку нікелю та скидається безпосередньо у стічні води та з електростанцій, що спалюють нафту; вугільні електростанції також відповідають за викид нікелю у водну екосистему (Аль-Аттар, 2007). Алергія на нікель, дерматит і токсичність органів тіла є деякими несприятливими наслідками для здоров’я, викликаними впливом нікелю. На токсичність нікелю для водних організмів впливають фізичні або хімічні властивості води. Нікель негативно впливає на зябра риби; зяброві пластинки і зяброві камери заповнюються слизом і стають темно-червоними.

Вплив цинку на рибу. Цинк (Zn) є ще одним мікроелементом, який у великій кількості присутній на землі. Цинк також присутній в живих організмах як мікроелемент і міститься в кожній клітині; він також бере участь у синтезі нуклеїнових кислот і присутній у багатьох ферментах. Цинк і його сполуки широко використовуються в медицині і торгівлі. Високий вміст цинку у воді може викликати токсичність для риб. Він може впливати на рибу окремо або разом з іншими металами, наприклад міддю. Цинк викликає токсичність риб'ячих зябер; порушується засвоєння кальцію, що може призвести до гіпокальціємії та, зрештою, до смерті. Крім того, токсичність цинку різна для прісноводних і морських риб, з різними токсичними впливами на ріст, розмноження, виживання. Крім того, він пошкоджує печінку, зябра, нирки та м’язи риб [48].

Дослідження зразків іхтіофауни р. Млинівки та міського озера. Поряд з дослідженням фізико-хімічного складу води у водотоках р. Млинівці та р. Радчанці які живлять Івано-Франківське міське озеро, декілька зразків виловленої риби з цих річок та міського озера було передано до Івано-Франківської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, на визначення можливого накопичення пестицидів та токсичних елементів.

Рисунок 4.59 - Природоохоронні обмеження

вилову риби на міському озері

Міське озеро в Івано-Франківську - водойма з великим водним плесом, понад 32 га, та достатньою глибиною для розвитку популяцій риб. Водойма використовується місцевим населенням для активної риболовлі за встановленими правилами (рис.4.59).

Поширені такі види іхтіофауни*: лящ (Abramis brama), короп звичайний (Cyprinus carpio), карась сріблястий (Carassius gibelio), карась звичайний (Carassius carassius,) краснопірка звичайна (Scardinius erythrophthalmus), плотва звичайна (Rutilus rutilus), верховодка (Alburnus), головень (Squalius), лин (Tinca tinca), товстолобик (Hypophthalmichthys), білий амур (Ctenopharyngodon idella), окунь (Perca fluviatilis), щука (Esox lucius), судак (Sander lucioperca), сом (Silurus glanis).*

Крім того щороку тут проводять змагання з лову мирної та хижої риби, для популяризації риболовлі. Дно озера рівне без коряг і намулу. По структурі глинисте, в прибережних зонах з великою кількістю накопиченої детритної маси. Місцями поширені двостулкові молюски у значній кількості. Максимальна глибина 4,3-4,4 м. Спуск берегів рівномірний по всьому периметру. Нерестовища в основному приурочені до південного краю озера, де відбувається витік свіжої води з водовипусків та джерела. В цій зоні глибина водойми

значно менша, а прибережна лінія характеризуються розвиненою вищою водною рослинністю та природними процесами біогеоценотичної сукцесії (Рис. 4.60). На цих ділянках поширені такі види іхтіофауни

як *йорж звичайний (Gymnocephalus cernua), гірчак (Rhodeus), піскар (Gobio), гольян (Phoxinus phoxinus), бичок-бабка (Neogobius fluviatilis), колючка триголкова (Gasterosteus aculeatus), в'юн (Misgurnus).*

Комплексні наукові дослідження з вивчення складу нейстону водойми не проводились. Не відомі також гідрохімічні умови та вплив потенційних забруднювачів які можуть потрапляти до водойми з притічною водою, або інших джерел. В рамках оцінки комплексного стану водотоків р. Млинівки та їх впливу на гідроекологічний стан міського озера було відібрано понад 3 кг риби на лабораторні дослідження.

Метою дослідження була первинна перевірка відповідності різник вікових

категорій зразків іхтіофауни

з р. Млинівки та міського озера за вмістом пестицидів відповідно до ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001, та за вмістом токсичних елементів відповідно до наказу МОЗ № 368. Характеристики відібраних зразків наведені в табл. 4.25. Проби доставляли у лабораторію у замороженому вигляді.

Рисунок 4.60 — Прибережні зони та нерестовища міського озера (південна частина)

Таблиця 4.25 – Характеристики зразків іхтіофауни міського озера та р. Млинівки передані на випробування в лабораторію Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

№ з/п	Водойма	Вид риби	Вікова категорія	Обсяг зразка	Найменування показників
1	р. Млинівка (нижня течія)	*Плотва звичайна (Rutilus rutilus), Окунь звичайний (Perca fluviatilis), Головень (Squalius)*	1,5-2 р	>1 кг	**Пестициди:** 4,4 ДДЕ; 4,4 ДДД; ГХЦГ (альфа-ізомер); ГХЦГ (бета-ізомер); ГХЦГ (гамма-ізомер); 4,4-ДДТ; гептахлор; альдрін; базудин; карбофос; хлорофос; метафос; ДДВФ **Токсичні** елементи: свинець, арсен, кадмій, ртуть, мідь, цинкп
2	Міське озеро (з різних ділянок)	*Лящ звичайний (Abramis Brama)*	3-4 р	>1 кг	
2	Міське озеро (з різних	*Лящ звичайний (Abramis Brama)*	5-6 р	>1 кг	

	ділянок)				

Випадки масових рибних заморів на міському озері які спостерігалися у минулих роках (Рис. 4. 61) можуть бути зумовлені комплексом природних та антропогенних чинників: нестача кормової бази, зниження рівня кисню у воді, надходження забруднюючих речовин та інтоксикація, паразитарні та бактеріологічні ураження, вікові процеси, надмірний ріст популяцій, штучне зарибнення у надмірній кількості, та ін.

Рисунок 4.61 — загибель білого амура на міському озері (фото 2021 р.)

Навесні кормова база риб-мікрофітофагів бідна, основу біомаси фітопланктону складають багатоклітинні синьо-зелені водорості та діатомові водорості. Через зростання, чи штучно створену чисельність популяції риби у водоймі можуть спостерігатись випадки голодування протягом весняного сезону.

Тривале голодування викликає не тільки розлад обмінних процесів, пов'язаних з шлунково-кишковим травленням, але і призводить до порушення дихального процесу риб, що також служить непрямою причиною загибелі риби навіть при достатньому вмісті кисню у воді.

Влітку локальна масова загибель може відбувається через комплексну дію негативних факторів, серед яких миттєвий розвиток синьозелених водоростей, надмірний розвиток бактеріальної флори і синергетичне посилення токсичного впливу на організм риб.

Зимові замори спостерігаються як в результаті повного припинення надходження кисню з повітря, так і різкого обмеження життєдіяльності рослин під льодом. Встановлення стійкого льодоставу і неможливість контакту води з повітрям - газообміну є основним фактором, який може послужити причиною виникнення замору. Зимовий замор виникає в межах кожного окремого водойми не повсюдно, а на окремих ділянках, площі яких змінюються з року в рік.

Виняткова небезпека пестицидів є в тому, що вони є токсичні для гідробіонтів навіть в малих концентраціях, особливо при хронічній послідовності впливу; схильні накопичуватись в гідробіонтах; передаються по трофічних ланцюгах, особливо активно впливають на відтворну систему водних тварин; являють собою потенційну небезпеку для людини, що використовує в їжу м’ясо гідробіонтів з отруєних водойм.

Хлорорганічні сполуки є сильною отрутою і викликають ряд патологічних змін в організмі риб й порушують його фізіологічні функції, обмежують міграцію, знижують резистентність організму, викликають хвороби, знижують якість рибної продукції. Діагноз на отруєння хлорорганічними пестицидами ставлять комплексно, на підставі анатомічних, клінічних, патологоанатомічних даних і результатів лабораторних досліджень. При потраплянні у водойми, вони згубно діють на молодь та ікру риб, винищують нерестилища й нагульні угіддя, обмежують міграції, знижують резистентність організму риб, викликають хвороби, знижують якість рибної продукції. Забруднені стічні води змінюють фізичні, фізико-хімічні якості води водойм, змінюють кількість і якість кормових організмів, порушуючи біологічну рівновагу в водоймах і процеси самоочищення, тісно пов’язані з життєдіяльністю одноклітинних організмів – бактерій, водоростей й простіших.

Роль хлорорганічних сполук як забруднювачів екологічної системи в теперішній час є чітко встановленим фактором. Пестициди потрапляють в водойми з ґрунту з талим снігом, дощем і ґрунтовими водами й можуть накопичуватись в них в значних кількостях.

Хлорорганічні пестициди накопичуються у рибі в основному у вісцеральному жирі. По мірі витрати жиру, наприклад під час зимування, отрута звільняється і потрапляє в більш чутливі органи, і досягнувши порогової концентрації викликає отруєння. Ступінь ураження риб стійкими пестицидами можливо точно визначити за їх вмістом в основних

депонуючих органах і тканинах (жирова тканина, печінка, гонади), рівень кумуляції пестицидів в яких значно перевищує їх накопичення в інших тканинах. Це пов’язано з ліпотропністю стійких пестицидів і переважним накопиченням в ліпідовмісних тканинах. Максимальна концентрація

пестицидів досягається у хижаків і бентофагів. Риби, що накопичують пестициди, не обов'язково відразу гинуть. Через деякий проміжок часу накопичення пестицидів в життєво важливих органах призводить до хронічної інтоксикації, викликає розвиток специфічного захворювання–кумулятивного токсикозу [49].

Результати досліджень. За результатами лабораторних випробувань проведених лабораторією державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захист споживачів у досліджуваних зразках не виявлено наднормативних концентрацій пестицидів та токсичних елементів, і зроблено висновок про відповідність вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті» (табл.4.26)., масові долі токсичних елементів у зразках відповідають вимогам наказу МОЗ № 368 (табл.4.27).

Таблиця 4.26 – Результати досліджень накопичення пестицидів у зразках іхтіофауни р. Млинівки та міського озера

Найменування показника	**МДР за нормативними документами**	**Результати досліджень зразків**		
		р. Млинівка (1,5 – 2 р)	**Міське озеро (3-4 р)**	**Міське озеро (5-6 р)**
4,4 ДДЕ мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
4,4 ДДД мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
ГХЦГ (альфа-ізомер) мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
ГХЦГ (бета-ізомер) мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
ГХЦГ (гамма-ізомер); мг/кг	не більше 0,03 мг/кг	<0,001	<0,001	<0,001
4,4-ДДТ гептахлор мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
Гептахлор мг/кг	не допускається	<0,001	<0,001	<0,001
Альдрін мг/кг	по факту	<0,001	<0,001	<0,001
Базудин мг/кг	по факту	<0,02	<0,02	<0,02
Карбофос мг/кг	по факту	<0,02	<0,02	<0,02
Хлорофос мг/кг	по факту	<0,02	<0,02	<0,02
Метафос мг/кг	не допускається	<0,02	<0,02	<0,02
ДДВД мг/кг	по факту	<0,02	<0,02	<0,02

Таблиця 4.27 – Результати досліджень накопичення токсичних елементів у зразках іхтіофауни р. Млинівки та міського озера

Найменування показника	**МДР за нормативними документами**	**Результати досліджень зразків**		
		р. Млинівка (1,5 – 2 р)	**Міське озеро (3-4 р)**	**Міське озеро (5-6 р)**
Масова доля свинцю, мг/кг	не більше 0,3 мг/кг	0,0261±0,0055	0,0283±0,0059	0,0279±0,0059
Масова доля арсену, мг/кг	по факту	<0,01	<0,01	<0,01
Масова доля кадмію, мг/кг	не більше 0,1 мг/кг	<0,005	<0,005	<0,005
Масова доля ртуті, мг/кг	не більше 0,4 мг/кг	0,0068±0,0001	0,0050±0,0001	0,0054±0,0001
Масова доля міді, мг/кг	по факту	0,22±0,0242	0,78±0,0858	0,90±0,099
Масова доля цинку мг/кг	по факту	8,1±0,729	18,55±1,6695	16,55±1,4895

Нажаль перелік показників, які пропонуються до визначення державними лабораторіями, групи та класи органічних забруднювачів: пестицидів та отрутохімікатів, фармацевтичних препаратів які потенційно надходять у навколишнє середовище від різних джерел, і на які поставлені відповідні аналітичні методи, в умовах України занадто обмежений щоб оперативно провести відповідні дослідження на місці та зробити висновок про реальні чи потенційні загрози для екосистем та населення.

Загалом ситуація щодо якості природних та штучних водойм та іхтіофауни на території міст та у

приміських зонах залишається невизначеною і потребує особливої уваги зі сторони науковців. Певні висновки можна робити за результатами вивчення території, обстеження водойм, виявлення джерел впливу, та видів забруднювачів, наприклад, за аналізом переліків пестицидів та стимуляторів для росту рослин, які застосовуються агрокомпаніями на тій чи іншій території в межах водозбірних площ.

Згідно ВРД (Водна Рамкова Директива 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 р.) водні екосистеми оцінюються за біотичними показниками: фітопланктон, макрофіти та фітобентос, фауна донних безхребетних, риби. Крім цих показників потрібно контролювати мікробіологічний стан (присутність патогенної мікрофлори, колі-індекс, колі-титр) та стан захворюваності риби у водоймах.

За допомогою моніторингу стану захворюваності риб на протозойні, гельмінтозні, мікозні та бактеріальні хвороби ми зможемо помітити зміну фізико-хімічних та біологічних параметрів середовища (наприклад, теплове, органічне забруднення).

Не є секретом, що значну кількість риби з природних водойм споживають місцеві жителі, добуваючи її законними і браконьєрськими способами. Без належного санітарно-епідемічного контролю така риба становить реальну небезпеку для ширшого кола споживачів – мешканців великих міст і селищ. Іншим боком проблеми є збіднення місцевої іхтіофауни у результаті комплексного антропогенного впливу, яке проявляється у скороченні чисельності цінних у господарському відношенні видів, а також раритетних представників. Такий негативний антропогенний вплив, підсилений значним відсотком інфікування природних популяцій загрожує виживанню іхтіоценозів і втратою природної рибопродуктивності. Загалом, скид неочищених побутово-комунальних і промислових стоків у водойми, засмічення берегів і водойм побутовим сміттям є яскравою ознакою байдужості суспільства до екологічних проблем довкілля, яка поки не наближає нас до виконання вимог ВРД. На фоні глобального потепління клімату існуюча тенденція нехтування екологічними проблемами може призвести до значного погіршення еколого-санітарного стану водойм області, зменшення кількості рекреаційних зон [50].

4.17 Дослідження природного радіаційного фону вздовж берегової лінії малих водотоків Млинівки та Радчанки в межах Івано-Франківської МОТГ

Згідно Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» [51], *природним радіаційним фоном* – називають опромінення, що зумовлене космічним випромінюванням та випромінюванням природних радіонуклідів, природно розподілених в надрах землі, воді, повітрі та інших елементах біосфери. До природних радіонуклідів входять первинні радіонукліди, що утворились під час формування Землі, а також радіонукліди родини U-238, U-235, Th-232, найбільше значення щодо опромінення населення мають K-40, Rb-87 та радіоізотопи радію та радону.

Згідно рекомендацій Міжнародної комісії із радіаційного захисту ефективна доза опромінення населення за рахунок зовнішнього природного радіаційного фону не повинна перевищувати 5 мЗв/рік. В Україні, в деяких районах гірської частини Івано-Франківської, Чернівецької області та областей, що розташовані на Південно-Українському кришталевому щиті ефективні дози досягають 1,2-1,5 мЗв/рік [52].

За даними [16] фонова радіоактивність на території Івано-Франківської області фіксується в межах від 10-14 мкР/год, але є райони, що мають аномально високі показники. Зокрема на околиці с. Старуня, що знаходиться в межах Богородчанської територіальної громади, поблизу гирла старої свердловини Піонер-1, що фонтанує у мулі насиченому детритом були зафіксовані значення до 70 мкР/год, на відстані 200-250 м від свердловини фонові показники різко падають.

На території міста Івано-Франківська, першу радіометричну зйомку міста було зроблено у 1990 році, коли були проведені вимірювання експозиційної дози і вперше розроблена радіологічна карта міста Івано-Франківська. Першопричиною проведення досліджень у 1990 р. стала аварія на ЧАЕС (1986 р.). Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання в окремих точках досягала 40-46 мкР/год, що свідчило про аномальність внаслідок випадання Cs-137. Другу радіологічну зйомку міста Івано-Франківськ було проведено у 2001 році. Найбільшу увагу було виявлено до зон, які мали підвищені значення під час зйомки 1990 року. Максимальне значення становило – 20 мкР/год. [17]

Радіаційна безпека передбачає визначення та забезпечення умов для проживання населення на селітебних територіях, де запроваджена система радіоекологічного моніторингу за природним гамма-фоном. Такий моніторинг проводиться на пунктах спостереження Івано-Франківським обласним центром з гідрометеорології на метеостанціях області, управлінням ДСНС в області, Державною установою «Івано-Франківський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» та його відокремленими підрозділами (11 точок спостереження). Облік джерел іонізуючого випромінювання та оцінку безпеки здійснює Західна державна інспекція з ядерної та

радіаційної безпеки Державної інспекції ядерного регулювання України, повноваження якої поширюються на місто Івано-Франківськ та область. Згідно звіту зазначеної установи в місті Івано-Франківськ немає відкритих джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ), окрім джерел випромінювання ліцензованої діяльності, що застосовуються тільки в медичних-лікувальних закладах та внесені до загальної бази даних реєстру ДІВ.

Згідно вимог НРБУ -97 [53], основний параметр, що відображає радіаційне забруднення від зовнішніх джерел випромінювання – це рівень потужності поглиненої дози зовнішнього випромінювання (ППД) або потужності еквівалента дози (ПЕД/ПАЕД), що можуть виміряти сучасні дозиметричні прилади.

Метою досліджень було визначити потужність амбієнтного еквівалента дози γ-випромінювання (ПАЕД) вздовж берегової лінії водотоків р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки на території Івано-Франківської МОТГ, Лисецької, Старобогородчанської та Богородчанської ТГ. Під час дослідження необхідно було проаналізувати та виявити ділянки із підвищеним рівнем природного радіаційного фону, з'ясувати причини підвищення, якщо такі ділянки будуть виявлені, та надати оцінку, шляхом порівняння отриманих значень із середньорічними показниками гамма-фону, що притаманні даній території. Зауважимо, що допустимих рівнів потужності дози на відкритій місцевості не існує. Звичайні величини природного радіаційного фону складають на території України приблизно 0,1 – 0,3 мкЗв/год, (10 – 30 мкР/год) [52].

Дослідження проводилось при дотриманні вимог ДГН 6.6.1-6.5.001-98 «Норми радіаційної безпеки України» НРБУ-97 [53], а також ДСП 6.177-2005-09-02 (ОСПУ-2005) «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» [54].

4.17.1 Методи дослідження та засоби вимірювальної техніки для визначення ПЕД (ПАЕД) природного фону

З метою дотримання правил радіаційної безпеки, чіткого та точного кількісного обліку величин, що характеризують іонізуюче випромінювання застосовуються методи дозиметрії. Загалом це метод, що розглядає властивості та визначення іонізуючого випромінювання, взаємодію його з речовиною.

Оскільки взаємодія іонізуючого випромінювання змінює як фізичні так і хімічні властивості речовин, то саме такий аспект використовується для розробки методів реєстрації випромінювання. Найбільшого поширення набули іонізаційний, сцинтиляційний, люмінесцентний, фотографічний, напівпровідниковий, активаційний, хімічний (колориметричний) методи визначення.

Вимірювання природного радіаційного фону (γ-фону) території досліджень проводилось *сцинтиляційним та іонізаційним методом дозиметрії* за допомогою відкаліброваного пошукового дозиметра-радіометра SRECTRA МКС-11ГН (див рис.4.62).

В основі *сцинтиляційного методу* лежить явище сцинтиляції – утворення спалахів при потраплянні іонізуючих частинок на флуоресцентний екран, вкритий сірчаним цинком. Сцинтиляційні детектори використовуються виключно разом з фотоелектронними помножувачем, перетворюючи слабкі спалахи у досить потужний світловий сигнал, що реєструється спеціальним пристроєм.

Розрізняють органічні та неорганічні сцинтилятори. У згаданому дозиметрі використовується неорганічний сцинтилятор на основі галогенідів лужних металів (CsI, LiI). Блок детектування гамма випромінювання в приладі складається з детектора типу CsI(Tl) сцинтилятор з кремнієвим фотопомножувачем та підсилювача, а блок детектування нейтронного випромінювання із детектора типу LiI(Eu) сцинтилятор з кремнієвим фотопомножувачем та підсилювачем.

Принцип роботи блока детектування дозиметра-радіометра SRECTRA МКС-11ГН базується на перетворенні в напівпровідниковому фотоелектронному помножувачі сцинтиляцій, що викликані фотонним іонізуючим випромінюванням або нейтронним випромінюванням у сцинтиляторі, в імпульси напруги. Кількість цих імпульсів пропорційна ПАЕД гамма- чи нейтронного випромінень, а амплітуда – енергії [55].

Іонізаційний метод полягає у вимірюванні іонізації активного об'єму детектора шляхом визначення електричного струму або кількості газових розрядів, які відбуваються в наповнювачі іонізаційної камери – газ або інша речовина. Для визначення дози, потужності дози (ПАЕД) у дозиметрі-радіометрі SRECTRA МКС-11ГН використовується детектор гамма випромінювання – лічильник Гейгера-Мюллера, в основі роботи якого лежить іонізаційний метод.

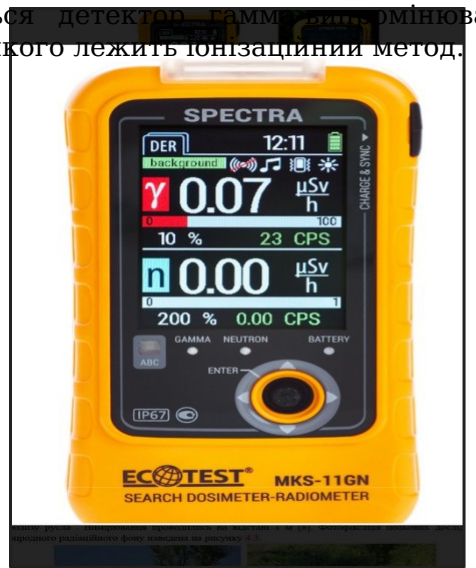


Рисунок 4.62 - Пошуковий дозиметр-радіометр SRECTRA МКС-11ГН

Прилад є високочутливим та компактним, основні функції приладу це: вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінювання, визначення інтенсивності гамма та нейтронного випромінювання, вимірювання амбієнтного еквівалента дози гамма- та рентгенівського випромінювання, ідентифікація типу радіонуклідів за їх амплітудними гамма-спектрами гамма фону, збереження в пам’яті приладу енергетичних гамма-спектрів та логів подій.

Дозиметр дозволяє ідентифіковувати радіонукліди із зазначенням на табло категорії, до якої вони належать (згідно вимог МАГАТЕ – природні, промислові, медичні радіонукліди та спеціальні ядерні матеріали), дані відображаються у «бібліотеці нуклідів», що зчитуються з файлу, а програмне забезпечення дозиметра дозволяє зчитувати та переглядати збережені події з приладу (див.рис.4.63).

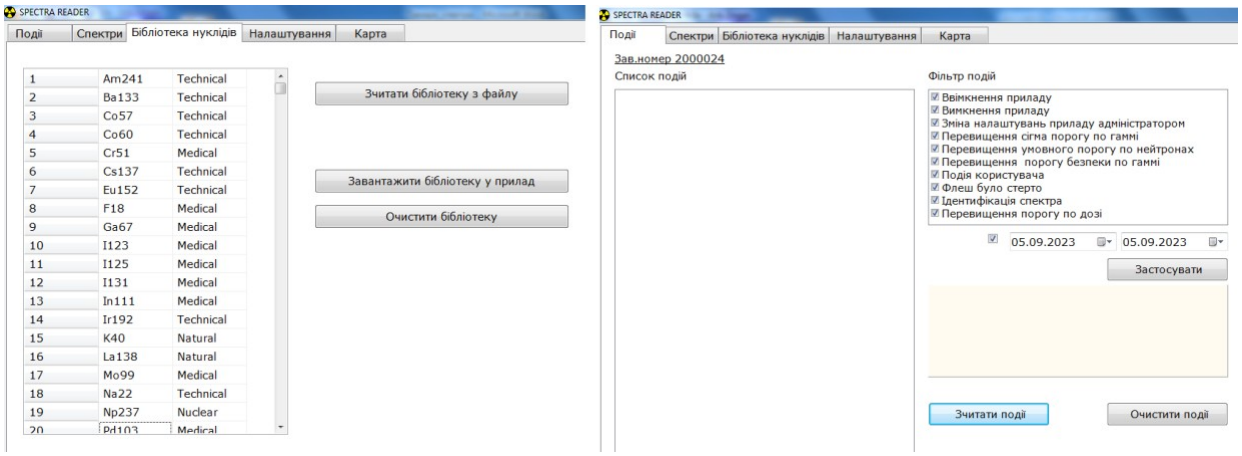


Рисунок 4.63- Приклад відображення бібліотеки нуклідів та збережених подій

В прилад вбудований GPS/GLONASS приймач, що дозволяє за допомогою програмного забезпечення SRECTRA READER відображати на карті точки геолокацію проведення вимірювань.

Дані знімались з приладу в межах стабільної статистичної похибки в мкЗв/год. Проводилось 5 одиничних вимірювань біля кожної точки спостережень. Для кожної точки замірів розраховувалось середньоарифметичне значення ПАЕД, як середнє арифметичне серед *n* замірів на кожній точці досліджень, тому *H* (мкЗв/год):

$$H = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} H_i \, .$$

Метод, за яким визначалась потужність амбієнтного еквівалента дози (ПАЕД) γ-випромінювання, полягав у прямому вимірювання над поверхнею ґрунту вздовж берегової лінії водотоків, безпосередньо поблизу русла . Вимірювання проводились на відстані 1 м [56]. Фотофіксація польових досліджень природного радіаційного фону наведена на рисунку 4.64.

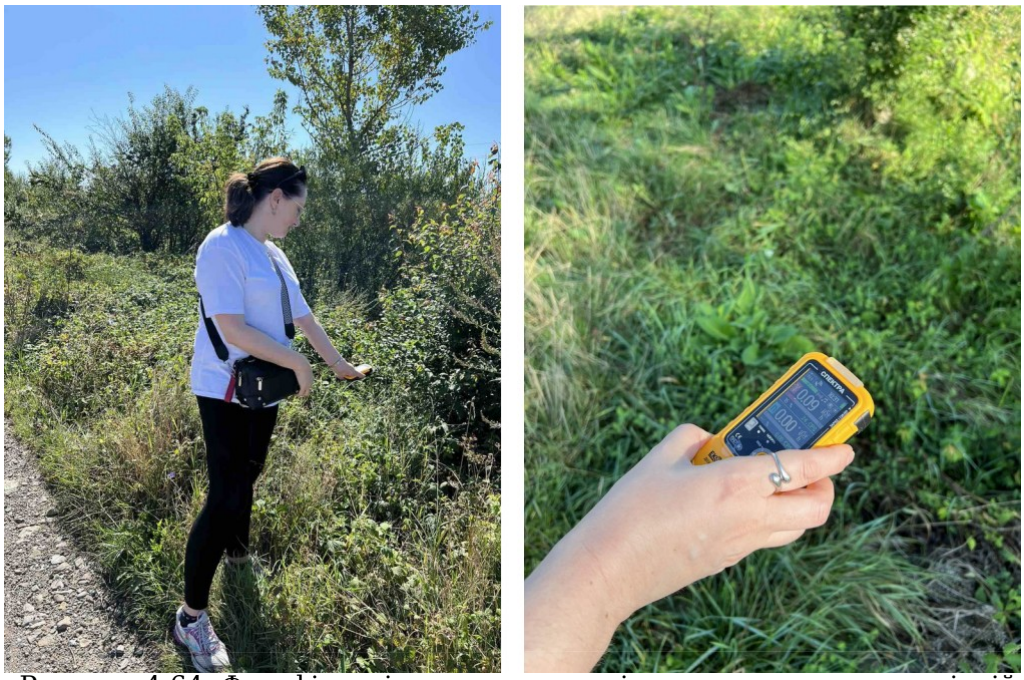


Рисунок 4.64- Фотофіксація польових досліджень природного радіаційного фону

4.17.2 Аналіз результатів дозиметричних вимірювань природного γ-фону вздовж берегової лінії річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки

Результати дозиметричних вимірювань природного γ-фону вздовж берегової лінії річок Млинівки та Радчанки наведені у таблиці 4.28. Природний радіаційний фон на території досліджень за характеристиками зовнішнього гамма-випромінювання є типовим для урбосистеми Івано-Франківська, та території колишнього Богородчанського району (за даними багаторічних спостережень). Показники гамма-фону ПЕД/ПАЕД не перевищують середні для регіону та становлять 0,07- 0,12 мкЗв/год. Також не було виявлено суттєвих відхилень за показником ПЕД у замірах при виході на денну поверхню підземних вод, від показників що виміряні на прилеглій території.

Таблиця 4.28– Результати замірів природного гамма-фону вздовж берегової лінії малих водотоків р. Млинівки та р.Радчанки

№ точки	Назва точки дослідження	ПАЕД (ПЕД) , мкЗв/год
1	р. Млинівка, водозабір міське озеро, вул. Приозерна 1 (ЖК “Озеро”)	0,08
2	р. Млинівка, с. Крихівці, мк-н “Калинова Слобода” вул. 24 Серпня	0,08
3	р. Млинівка, с. Крихівці, вул. Сонячна, поблизу моста	0,09
4	Поверхневий стік в русло р. Млинівки с. Крихівці, вул. 22 Січня 500	0,11
5	Там само, безпосередньо над виходом джерела на денну поверхню	0,12
6	р. Радчанка, с. Драгомирчани, перехрестя вул. Шкільна — Надрічна	0,09
7	р. Радчанка, смт Лисець, вул. Польова (500 м нижче від перехрестя)	0,09
8	р. Радчанка, смт Лисець, перехрестя вул. Радчанська – Польова, поблизу моста	0,07
9	р. Радчанка, смт Лисець, вул. Іванківська, поблизу моста	0,08

Також за допомогою дозиметра радіометра, для кожної точки спостережень було проведено ідентифікацію типу радіонуклідів за їх амплітудними гамма-спектрами. Достовірність виявлення певного виду радіонукліду із бібліотеки дозиметра, оцінювалась по 10-ти бальній шкалі, де 10 відповідає максимальному рівню достовірності.

Для прикладу розглянемо результати ідентифікації радіонуклідного спектру для точки 6 (річка Радчанка, с. Драгомирчани) – 160 номер спектру наведені на рисунку 4.65, де відображена дата проведення досліджень 05.09.2023 року, показник ПАЕД, час накопичення – 300 с, кількість каналів та накопиченої енергії, та точки 8 (р. Радчанка, смт Лисець) – номер спектру 162.

За даними спектру, для т.6 були ідентифіковані: природний радіонуклід Th-228, технічні радіонукліди Am-241, Cs-137, Ir-192, але вказана в дужках достовірність низька, тому наявність таких радіонуклідів в зовнішньому середовищі малоймовірна, підтвердженням цьому низькі показники ПАЕД в даній точці досліджень.

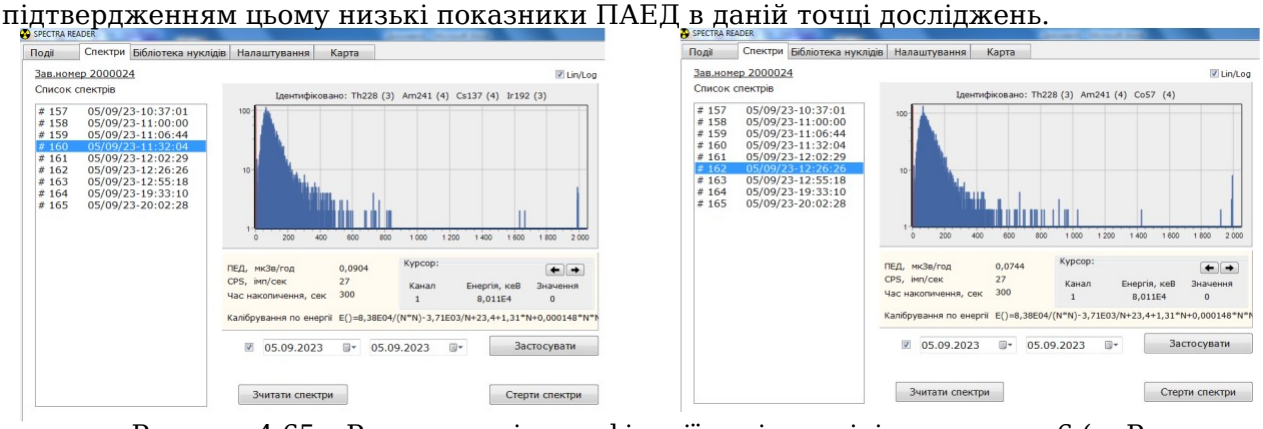


Рисунок 4.65 – Результати ідентифікації радіонуклідів для точки 6 (р. Радчанка, с. Драгомирчани) та точки 8 (р. Радчанка, смт Лисець)

За даними спектру, для т.8 були ідентифіковані: природний радіонуклід Th-228, технічні радіонукліди Am-241, Co-57, вказана в дужках достовірність також низька, тому наявність таких радіонуклідів в зовнішньому середовищі малоймовірна, підтвердженням цьому низькі показники ПАЕД в даній точці спостережень. Аналогічна ситуація ідентифікації на інших точках спостережень, для зменшення об’єму текстової інформації додаткові фото не наводились

Отже, територію досліджень вздовж берегової лінії водотоків р.Радчанки та р. Млинівки (Стебницької) вважаємо безпечною з радіаційної точки зору, рівні ПАЕД не перевищують середніх багаторічних значень по природному радіаційному гамма-фону притаманному території Івано-Франківщини.

Згідно досліджень [57] підвищені рівні радіаційного забруднення поверхневих вод, приповерхневого горизонту – підземних вод добре корелюють із високими показниками мінералізації (вище 2-11 г/л). За результатами проведеного аналізу

відібраних проб поверхневих вод р. Млинівки, р.Радчанки, виходу на денну поверхню підземних вод (фонова т очка – джерело, поверхневий стік в русло р. Млинівки с. Крихівці) показник мінералізації коливається в межах 166-299 мг/дм^3 (при нормованому для прісних питних вод до 1000 мг/дм^3) [58], тому проведення дослідження рівнів фонового забруднення поверхневих вод було недоцільним.

РОЗДІЛ 5
РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЇХ ОЦІНКА ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

5.1 Загальний аналіз чинників, що визначають стан паводкової безпеки території

Аналіз паводкових подій, які пов’язані з досліджуваними водотоками р. Млинівкою та її притокою р. Радчанкою важливо проводити саме в контексті існування гідрокомплексу міського озера від початку його створення, до останніх паводків 2023 року, що вкотре принесли деяку шкоду для населення ОТГ.

Після того як на південно-західних околицях м. Івано-Франківська (територія с. Крихівці) було створено систему рибогосподарських водойм, а у 1954 році також споруджено міське озеро, режим стоку повеневих та паводкових вод р. Млинівки, що наповнювала всі споруджені водойми зазнав суттєвих змін. Пізніше на характер стоку і вираженість наслідків від підвищення водності у даних річках мали також заходи з регулювання річки Млинівки які виконувалося в 1973 - 1976 роки. Ці заходи були пов’язані з необхідністю будівництва об’їзної дороги від шкірзаводу до с. Крихівці, а також у зв’язку з періодичним підтопленням територій повеневими водами річки Млинівки. Скид надлишку води із річки Млинівки здійснювався боковим водоскидом в скидну канаву і у Бистрицю Солотвинську, і лише частина стоку річки Млинівки через систему регуляційних споруд подавалася для наповнення міських ставків.

Важлива роль належить також природним чинникам території, які визначають інтенсивність повеней та паводків на річках та відповідно ступінь потенційних наслідків. Ріки і струмки міста – це ріки і струмки передгірських районів Карпат і відносяться до змішаного типу з гірськодолинним режимом. В річному ході рівнів ці річки характеризуються чітко вираженою весняною повінню і низькою літньою меженню. Межень річок порушується дощовими паводками. В умовах надмірного перезволоження і зливового характеру випадання опадів в літній період ці повені по своїй величині і інтенсивності іноді перевищують весняні повені. Рівні води в ріках в ці періоди досягають максимальних величин. Характерним є нерівномірний розподіл стоку в часі (за 3 - 4 місяці весни і літа протікає 70% річного річкового стоку) і по території (модуль середньорічного стоку змінюється від 4 у східній частині області до 25 л/с км^2 в горах). Додатковими факторами, що зумовлюють формування руйнівних повеней є кількість і інтенсивність опадів, інтенсивність танення снігу, одночасність випадання рідких опадів і танення снігу тощо.

Розгляд питання формування поверхневого стоку неможливий без врахування характеристик ґрунтів. Найбільш важливими водними властивостями є: водоутримувальна здатність, вологоємність, водопроникність, водовіддача. У початковий період дощу після завершення процесу перехоплення вологи рослинним покривом краплини дощу попадають на поверхню ґрунту. У цей момент відбувається раптове насичення ґрунту вологою, швидке поглинання води та перерозподіл вологи в тонкому шарі поверхні ґрунту. Інфільтраційна здатність ґрунту в цей початковий момент надто велика і перевищує інтенсивність дощу. До тих пір, поки вологість поверхні залишається меншою вологості насичення, швидкість поглинання води визначається інтенсивністю дощу і поверхневий стік виникнути не може. В умовах подальшого випадання дощу або збільшення інтенсивності дощу верхній шар ґрунту насичується вологістю до повної вологоємності і створюються умови для виникнення поверхневого стоку за рахунок перевищення інтенсивності дощу над поглинальною здатністю ґрунту. При тривалому випаданні дощу на сильно зволожений ґрунт процес набуває стаціонарного характеру, який визначається співвідношенням інтенсивності дощу та коефіцієнтом вологопровідності насиченого шару ґрунту. Даний процес може спричинити підвищення рівня води в річках і утворення нерегулярних розливів, а саме паводкових вод. Значні тривалі паводки призводять до виникнення повеней.

Враховуючи збитки, що завдаються населенню і міському господарству, з метою збереження берегів і прибережних територій від затоплення та руйнування повеневими водами, проводилися і проводяться заходи по здійсненню протиповеневих і протиерозійних заходів, а сааме: будуються дамби обвалування, ведуться берегоукріплювальні роботи та регулювання русел рік і струмків, проводиться реконструкція та ремонт гідротехнічних водопропускних споруд. Повені наносять величезні матеріальні збитки міському господарству.

Особливо катастрофічні, найбільш руйнівні повені, які були в 2008 році та 2010 році.

З метою покращення дренуючих якостей струмків, для забезпечення зниження рівня ґрунтових вод на прилеглих територіях, було виконано регулювання русел річок та струмків: Рудки (ліва притока Бистриці Надвірнянської), Черешеньки (лівої притока Бистриці Солотвинської), Млинівки (правої притоки Бистриці Солотвинської). Попри це певна частина забудованої території може затоплюватись повеневими водами 1% забезпечення. Згідно матеріалів генерального плану м. Івано-Франківськ (2000 р.) відмітка 1% горизонту по водопосту на р. Бистриця Солотвинська становила 246,07 мБС, а 10% – 243,35 мБС. Враховуючи, що рівні повеней 2008 та 2010 років були найбільшими за спостережний період, на схемі існуючих планувальних обмежень лінія затоплення повеневими подами 1% забезпечення відображена з урахуванням фактичної ситуації найбільших паводків. Дана лінія потребує коригування, розроблення спеціалізованого проєкту з визначення лінії затоплення міста повеневими водами 1%-го забезпечення від рік Бистриця Солотвинська та Бистриця Надвірнянська з урахуванням сучасної містобудівної ситуації.

Території, малосприятливі для будівництва займають переважно призаплавні території з рівнем залягання ґрунтових вод 1 – 2,5 м. Це відносно рівна територія, але з ухилом в сторону річок. Підстилаючі породи – супіски, суглинки, піски, загальною потужністю до 3 - 5 м. Місцями зустрічаються лінзи торф'янистих відкладів потужністю до 2,5 м. Підстилаються всі ці відклади гравійно-галечниковим, з пісками, заповнювачем потужністю до 16 метрів.

Території, несприятливі для будівництва представлені близько-призаплавними територіями, що можуть затоплюватись паводково-повеневими водами 1% забезпеченості, невеликими ділянками з ухилами поверхні понад 15%, та локальним заболоченням. Вони розташовані вздовж річок. В геологічній будові приймають участь гравійно-галечникові відклади потужністю до 16,0 м, перекриті зверху пісками, суглинками і супісками, потужністю до 2,0 м. Ґрунтові води залягають на глибині 1,0 - 1,5 м. Будівництво на цих територіях можливе тільки після комплексу робіт по гідротехнічному захисту територій від затоплення з урахуванням будівництва дамб по захисту від повені 1% затоплюваності.

5.2 Аналіз втрачених функцій гідрокомплексу водойм з регулювання паводкового стоку на р. Млинівці (Стебницькій). Ставки, які знаходились у с. Крихівці, на даний момент знищені тотальною забудовою, це окремі гідроспоруди, які не були пов'язані з міським озером безпосередньо. Це були чотири послідовно сполучені водойми рибогосподарського значення, для заповнення яких у с. Крихівці (зараз територія ЖК «Калинова Слобода» було встановлено окремий шлюз. Вода з першого ставка надходила у другий, з другого
– в третій, а з третього – у четвертий. У перших трьох ставках були споруджені переливні шлюзи, сполучені з каналізованим руслом Млинівки на якому нижче по течії були влаштовані водорегуляційні гідротехнічні споруди для пропуску води в міське озеро. При критичних максимальних витратах води (танення снігів, рясні опади), яку не можна було спрямувати в міське озеро через значну каламутність, високий ризик гідротехнічних руйнувань, та замалу пропускну здатність міського озера, що у свою чергу створило б супутні ризики затоплення відпочинкової зони, а з іншого боку канал прямого скиду паводкових вод у р. Бистрицю Солотвинську також не міг прийняти такі об'єми, тоді паводкові води заповнювали зруйновані на даний час ставки через переливні шлюзи, і таким чином виконували буферну захисну функцію. При падінні рівня води в руслі Млинівки, вода зі ставків поступово сходила. Скид води з цих ставків в період чистки здійснювався шахтним водовипуском в старе русло р. Млинівки, над яким був прокладений штучний бетонний канал по якому вода спрямовується в міське озеро та ставок-відстійник. При спорудженні вул. Набережної ім. В. Стефаника дорога пройшла через третій найбільший ставок так зване «Платне Озеро» (Рис.5.1), розділивши його на дві частини. На початку 80-х років, два перших ставки були осушені, а система водопостачання ставків зазнала деяких змін. Третій ставок, зараз частково функціонує на території житлового комплексу «Калинова слобода» і втратив свої буферні функції. Схема зруйнованого комплексу ставків наведена на схемі 5.1. Зараз на території колишнього «Платного озера» (земельна ділянка 2610192001:25:001:0152 площею 8,1262 га) знаходиться житловий комплекс «Міленіум».

Рисунок 5.1 — Зруйнований рибогосподарський став "Платне озеро" (автор фото Микицей Т. Д. 2006 р)

Важливо зазначити, що в процесі тривалих судових процесів які були спрямовані на захист водойми, воду з неї було спущено шляхом незаконного розриття тіла дамби у двох місцях, що унеможливлювало подальше відновлення екосистеми і затримання води яка надходила під час паводків. Територію було поступово засипано будівельним сміттям, токсичними хімічними відходами та отрутохімікатами зі спостережень

очевидців. У ході досудового розслідування встановлено, що службові особи використовуючи надані їм повноваження та службове становище всупереч інтересам служби, достеменно знаючи, що на земельній ділянці площею 8,1262 га знаходяться водні об'єкти - водойми з наявними водогосподарськими спорудами, діючи умисно, з корисливих мотивів та в інтересах посадових осіб, в порушення ст. 61 Земельного кодексу України та ст. ст. 8, 89 Водного кодексу України виготовили, підписали, погодили та видали офіційні документи - графічну частину матеріалів проєкту землеустрою та текстову частину проєкту, тобто технічне завдання, пояснювальну записку, вихідну земельно-кадастрову інформацію, план встановлення меж земельної ділянки, завідомо неправдиві відомості щодо цільового призначення земельної ділянки як землі громадської та житлової забудови, що не відповідало дійсності, оскільки дана земельна ділянка фактично належала до земель водного фонду і була зайнята під озерами, з прибережними захисними смугами, гідротехнічними та іншими водогосподарськими спорудами та каналами. Так, відповідно до генерального плану міста затвердженого XVII сесією третього демократичного скликання від 03.07.2001 земельна ділянка із кадастровим номером 2610192001250010152, що розташована біля вул. Набережна ім. В. Стефаника, знаходяться два водні об`єкти. Актом від 18- 19.04.2006 комісійного обстеження, за участю представників облводгоспу, відділу екологічного контролю м. Івано-Франківська та представників підприємства, було встановлено, що два озера, загальною площею 6,2 га, які розташовані навпроти цегельного заводу і знаходиться в користуванні, живляться за рахунок поверхневих, дощових та ґрунтових вод. Перше озеро від автодороги, на момент обстеження, замулено, заросло водними рослинами і середня глибина озера складала близько 30 см. Водна акваторія наступного озера частково заросла очеретом. Для очистки водойми від донних водоростей запущено білого амура. Крім того, вказаним актом комісійного обстеження, було встановлено, що захисні смуги водойм у задовільному стані, а в’їзд автотранспорту на прибережну смугу перекритий. Також актом від 13.08.2007 року комісійного обстеження, за участю сільського голови с. Крихівці, облводгоспу, проведено обстеження озер по вул. Об'їзній на предмет їхнього гідрологічного та екологічного стану. Відповідно до висновку земельно-технічної експертизи № 293 від 10.05.2010 земельна ділянка в с. Крихівці Івано-Франківської міської ради площею 8,1262 га передана в оренду
П «Колегія» для будівництва котеджного містечка, благоустрою та створення відпочинкової зони з інфраструктурою відповідно до Українського класифікатора цільового використання землі відноситься до земель водного фонду.
У ході досудового розслідування встановлено, що до зловживань, пов'язаних із відведенням, передачею в оренду земельної ділянки, площею 8,1262 га та знищення на ній водогосподарських споруд та водних об’єктів можуть бути причетні конкретні службові особи та ін. Внаслідок внесення неправдивих відомостей до офіційних документів щодо цільового призначення земельної ділянки, ПП «Колегія» розпочала будівельні роботи внаслідок чого знищено водогосподарські споруди, які знаходилися на водному об’єкті, вартість яких визначена згідно земельно-технічною експертизою в розмірі 945060 грн. При цьому, жодної реконструкції
водних об'єктів передбачених Договором про співпрацю та організацію взаємовідносин не здійснено. Службовими особами розроблено проектну документацію на будівництво багатоквартирних житлових будинків
з вбудованими приміщеннями громадського призначення № № 8, 9, 10, 11 на земельній ділянці площею, 81262 га, з кадастровим номером 2610192001:25:001:0152 в с. Крихівці, Івано-Франківської міської ради та здійснено позитивну експертизу проектів будівництва, яка має значення доказів для кримінального провадження (Справа № 757/52894/18-к).

На рисунках 5.2 та 5.3 зображено супутникові знімки даної території станом на 2006 та 2021 р. які коротко демонструють описану ситуацію. Гідроекосистемні, балансоутворювальні та регулювальні функції системи ставків втрачені, що є одним із важливих чинників підвищення паводкової небезпеки зважаючи на відсутність продуманих компенсаційних заходів та подальшого зростаючого урбанізаційного тиску на р. Млинівку.

5.3 Конкретизація чинників високих рівнів води та підтоплень територій. У 2016 році під час польових досліджень було отримано інформацію про те, що Івано-Франківський Спец-комбінат у 80-ті роки також проводив гідротехнічні роботи щодо водопостачання та водовідведення міського озера. Траплялися надзвичайні ситуації, коли внаслідок випадання великої кількості опадів рівень води у р. Бистриця Солотвинська піднімався, і вода через канал, що сполучає р. Бистрицю Солотвинську з р. Стебник та р. Млинівкою на заплаві Бистриці (околиці с. Стебник) у значних кількостях надходила в р. Млинівку, тому її водність різко підвищувалась. Відповідно піднімався рівень міського озера, іноді переливні шлюзи не встигали пропускати такий об’єм води, в результаті чого вода заливала весь дитячий пляж. Для уникнення таких ситуацій було споруджено канал для відведення паводкових вод в обхід системи ставків та міського озера. Він прокладений вздовж вул. Зарічної і починається у с. Крихівці на території мікрорайону Калинова Слобода зі сторони вул. 24 Серпня. При перевищенні певного рівня частина води відводилась в обвід безпосередньо в р. Бистрицю Солотвинську. Зі

свідчень місцевих жителів отриманих у 2016 р, востаннє вода текла річкою Млинівка на відрізку від. с. Стебник до с. Драгомирчани у 2010 році, коли був великий паводок. Тоді було підтоплено багато господарств і в селі Стебник як запобіжний захід було перекрито канал подачі води з Бистриці в р. Млинівку.

Рисунок 5.2 — Супутниковий знімок території міського озера з комплексом рибогосподарських водойм — 2006 р.

Рисунок 5.3 — Супутниковий знімок території міського озера з комплексом житлової багатоповерхової забудови — 2022 р.

Незважаючи на те, що обмеження пропуску води з Бистриці Солотвинської руслом Млинівки не стало надійним запобіжним заходом, оскільки сполучний канал знаходиться в заплаві Бистриці Солотвинської, яка періодично повністю затоплюється, таке рішення призвело до втрати додаткового ресурсу живлення міського озера, а для природного русла Млинівки на відрізку від с. Стебник до с. Драгомирчани зумовило більш швидкі природні процеси заростання, зменшення його глибини, накопичення опадової маси. Одночасно з цим

відбувалось замулення, кольматація і заростання ділянок з виходом ґрунтових та підземних вод на поверхню, які колись утворювали мінімальний стік на даному відрізку. Ці процеси посилились через штучне засипання сухого русла землею, сміттям, та органічними рештками з городів та полів.

Під час польових досліджень на водозбірній площі р. Млинівки, які проводились впродовж 2023 року було встановлено комплекс додаткових чинників (табл. 5.1), що зумовлюють різке підвищення рівнів води у цій річці. Експертні висновки представлені в даному звіті отримано в результаті обстеження всієї водозбірної площі річки Млинівки та її притоки р. Радчанки під час липневого паводку, пік якого повторився 4 рази внаслідок повторних опадів. Найвищий пік зафіксовано 15 липня 2023 року, різкий підйом води вкотре призвів до підтоплення приватних територій та споруд у с. Крихівці, Драгомирчани. Важливою є інформація про гідрологічну активність і наявність течії у р. Млинівки на відрізку від с. Стебник до с. Драгомирчани в період паводків, що характеризує збереженість функції транспорту води з урахуванням незначних перепадів висот та похилу русла на даному відрізку, а також зменшення глибини і прохідності внаслідок заростання.

Таблиця 5.1 - Чинники паводкової небезпеки гідроекосистеми р. Млинівки за даними досліджень 2023 року

№ з/п	Чинники паводкової небезпеки з ризиками затоплення територій
1	~~Висока розораність сільськогосподарських полів, які входять у водозбірну площу р. Радчанка~~
2	Спрямлення русла р. Радчанки на всій території за винятком тієї частини, що знаходиться під суцільним деревостаном урочища «Мочари»
3	Велика кількість протяжних канав та траншей для дренажного та дощового стоку з полів, що обробляються, які під прямим кутом сходяться до русла р. Радчанки
4	Високий рівень залягання ґрунтових вод під лісовкритою територією урочища «Мочари» (Осмолодське лісництво)
5	Аварійний та нефункціональний стан гідротехнічних регуляційних споруд на р. Млинівці та р. Радчанці , або їхня відсутність
6	Аварійний та малофункціональний стан шахтних водовипусків на міському озері
7	Незаконне будівництво на землях водного фонду та порушення встановлених обмежень
8	Незадовільний стан русла р. Млинівки внаслідок неконтрольованої господарської діяльності на території садівничого товариства «За Мир»
9	Незадовільний стан частини старого русла р. Млинівки, яке використовується як канал для скиду води з міського озера в р. Бистрицю Солотвинську
10	Знижена пропускна здатність та незадовільний стан русла в пригирловій частині обвідного каналу для скиду паводкових вод у р. Бистриця Солотвинська

Висока розораність сільськогосподарських полів які входять у водозбірну площу р. Радчанка. Результатами досліджень та опрацюванням супутникових знімків території встановлено, що в межах водозбірної площі р. Радчанки суцільно розорані землі складають понад 68 %. В основному це землі сільськогосподарського призначення Богородчанської та Івано-Франківської територіальних громад, більша частина яких знаходиться на правому березі річки. Високий ступінь розораності водозбірної площі, її морфометричні характеристики, властивості ґрунтів визначають низьку водоутримувальну здатність поверхні, слабке просочування води внаслідок порушення природної пористості та структури, кольматацію поверхневого шару ґрунту та, швидкий стік опадів в русло. Даний чинник викликає різкий підйом рівнів води у руслі за дуже короткі проміжки часу. Найбільш сприятливі умови для утворення паводків спостерігаються після тривалого стійкого зволоження (опади, сніготанення), коли ґрунт на нижній межі вологоємності. Інфільтраційна здатність знижується при зменшенні випаровування і зростанні кількості опадів, і підвищується при висушуванні ґрунту випаровуванням та транспірацією. У відповідності із зміною вологості ґрунту змінюється і повенеутворююча ефективність опадів. Через досить низький загальний похил водозбірної площі р. Радчанки після тривалих опадів на полях утворюються великі застійні зони води. Для прискорення відведення дощового стоку по периметру кожного поля найчастіше прокопані водозбірні траншеї та канави. (Рис. 5.4). Екстенсивне землеробство та низька водопоглинальна здатність ґрунтів даної території зумовлює швидкий поверхневий стік дощових вод з водозбору у русло р. Радчанки. Даний чинник найбільше обумовлює загальний характер стоку даної річки, який коливається від нульових витрат при повному пересиханні русла у посушливі роки та катастрофічними паводковими витратами води у вологі роки. Через високу розораність водозбору паводковий стік р. Радчанки також транспортує високу кількість змитої глини, мулу та

ґрунту, які накопичуються в нижній течії, русла р. Млинівки, потрапляють в розподільні споруди, замулюють водопропускні мережі міського озера.

Рисунок 5.4 - Водозбірна площа р. Радчанки, басейн р. Млинівки 15.07.2023 р.

фото 1; 2 — застій води на розораних землях Богородчанської територіальної громади; фото 3 -7 - канави та рови для відведення води та дренажного стоку з полів у р.

Радчанка, територія Богородчанської та Старобогородчанської територіальних громад.

С*прямлення русла р. Радчанки.* Осушувальні роботи та комплекс меліоративних заходів, які проводились на даній території у минулому столітті змінили вигляд гідрографічної мережі. Русло р. Радчанки було випрямлене на більшій протяжності та поглиблене. Негативні наслідки таких заходів пов’язані із зростанням швидкості течії на випрямлених ділянках, більшої витрати води та вищої руйнівної дії паводкового стоку. Крім цього перенесення твердих наносів, плаваючих відходів та забруднень накопичених у руслі в період межені, відбувається фактично безперешкодно. Значне випрямлення русел малих водотоків призводить також до зменшення та втрати біорізноманіття, порушення гідробіологічних функцій та самовідновлювальної здатності річок.

Велика кількість протяжних канав, рівчаків та траншей з яких складається дренажна осушна система полів.

Обстеження водозбірної площі р. Радчанки в період липневого паводку 2023 року виявило частково збережені дренуючі властивості осушної системи закладеної на даній території. Коли водопоглинальна здатність ґрунтів внаслідок тривалих чи інтенсивних опадів втрачається то поверхневий стік найшвидше збирається в прокладених дренажних канавах, рівчаках (Рис.5.5), які прямолінійно та безперешкодно транспортують ці води в русло р. Радчанки, тим самим збільшуючи швидкість стоку з водозбірної площі.

Рисунок 5.5 — Загальний вигляд траншей та меліоративних осушувальних каналів на розораній водозбірній площі р. Радчанки (землі сільськогосподарського призначення Богородчанської ТГ)

Високий рівень залягання ґрунтових вод під лісовкритою територією урочища «Мочари» (Осмолодське лісництво). Русло річки Радчанки на довжині понад 4 км проходить під суцільним лісовим покривом, що в звичайних умовах виступало б як фактор уповільнення стікання опадів з даної території за рахунок вищої поглинальної здатності, акумуляції вологи не лише грунтами до їхнього повного насичення, але й лісовою підстилкою, рослинним покривом тощо. Проте природні особливості даної території, зокрема такі як високе залягання ґрунтових вод та заболоченість запускають в роботу механізми, які обмежують потенційні властивості лісу добре стримувати поверхневий стік. Русло Радчанки в межах Осмолодського лісництва сильно звивисте, часто перетинає заболочені малопрохідні ділянки. Водонасичена товща в даній місцевості є бар’єром для поглинання дощового стоку, особливо у роки з достатнім зволоженням, а ґрунтові води ефективно дренуються мережею річок та струмків, навіть в маловодний рік. В період інтенсивних опадів тут утворюється особливий паводковий площинний стік. Вода спершу заповнює глибші безстічні області та пониження, потім течія з’являється у всіх мікропониженнях рельєфу, канавах, рівчаках, відгалуженнях основного русла, після чого її рівень піднімається наскільки, що всі потоки з’єднуються в один, який суцільним фронтом рухається через заболочену територію урочища. Таке явище тут спостерігалось у липні 2023 року під час інтенсивних опадів, яким також передувало стійке регулярне зволоження.

Аварійний та нефункціональний стан гідротехнічних регуляційних споруд на р. Млинівці та р. Радчанці та (або) їх відсутність. Встановлені Солотвинським Лісокомбінатом у 70-80-х роках штучні бетонні загати та укріплення на витоках із лісових ставків, на території урочища «Мочари» (Осмолодське лісництво), що утворилися за рахунок ґрунтових вод та поверхневого стоку р. Радчанки перебувають у зруйнованому стані. Це зменшує буферні захисні функції даних водойм щодо тимчасової

акумуляції паводкових вод, підвищує витрату води і швидкість течії у основному руслі р. Радчанки.

- Зруйнований (відсутній) шлюз для регулювання подачі води у русло Млинівки з р. Бистриці Солотвинської у с. Стебник (Рис. 5.10, фото 1). Даний шлюз дозволяв регулювати кількість води, яка надходила з р. Бистриці Солотвинської у міське озеро, а канал подачі води (Рис. 5.9 фото 1) з Бистриці був частиною проектного плану за яким відбувалося спорудження та наповнення міської водойми. Водночас в період високих

паводків для обмеження пропуску води з Бистриці у русло Млинівки шлюз перекривали для уникнення паводкової небезпеки. Незважаючи на це, якщо рівень води у Бистриці Солотвинській на даній ділянці піднімається більше ніж на 2 м паводкові води в районі с. Стебник можуть природним чином виходити на середню та високу заплаву в різних місцях.(рис. 5.6). У такому випадку непрохідність русел та каналів, їх захаращеність, звуження та зменшення глибини може значно посилити наслідки від паводків, спричинити підтоплення прилеглих територій об'єктів та споруд. У 2008 — 2010 роках внаслідок катастрофічного підйому рівня води з виходом її за межі заплави, це могло спричинити вищу витрату паводкових вод у руслі р. Млинівки ніж зазвичай, саме за рахунок вод р Бистриці Солотвинської, та призвести до більш гострих наслідків від дії паводку на території с. Лисець, Драгомирчани, Крихівці та м. Івано-Франківська. Після цих випадків перед регульованим місцем пропуску води з р. Бистриці Солотвинської на території с Стебник були встановлені невеликі габіонні укріплення для захисту від розмивання берега та прориву води. В процесі огляду даних об'єктів у 2016 та 2023 роках встановлено, що стан русла незадовільний, існують прямі ризики до неконтрольованого надходження вод з р. Бистриці у р. Млинівку при повторенні високих паводків, через відсутність надійних запобіжних регуляційних споруд та надійних захисних насипів. Для відновлення додаткового (резервного) джерела живлення та наповнення міського озера із проєктуванням та встановленням сучасних інженерних гідротехнічних споруд для регулювання подачі води, перш за все потрібно враховувати потенційні ризики затоплення територій.

Рисунок 5.6 — Загальний вигляд високої заплави р. Бистриці Солотвинської біля с. Стебник Лисецької територіальної громади: *фото 1 — в період літньої межені, серпень 2023 р; фото 2 — весняне водопілля, (ділянка з'єднання напускного каналу з р. Бистриці Солотвинської та р. Стебник); фото 3; 4 — в період спаду липневого паводку 2023 року.*

- Зруйнований шлюз для регулювання подачі води основним руслом р. Млинівки (Рис.5.10, фото 2) Шлюз був встановлений на території с. Крихівці (в минулому територія військової частини), тепер містечко «Калинова Слобода». Цим шлюзом здійснювалося регулювання паводкових та меженних витрат води які спрямовувались до водозабору міського озера. Перед шлюзом русло р. Млинівки було укріплене залізобетонними лотками, та підпірними стінками (Рис 5.9 фото 2) для збільшення швидкості течії, збагачення води киснем. У випадку високих паводків регуляційний шлюз повинен був встановлюватись на таку витрату, яка б не завдала шкоди гідротехнічним спорудам розміщеним нижче на руслі та не призвела б до затоплення територій нижче водозабору. Шлюз втратив свої функції внаслідок паводку 2008 року і від того часу не був відремонтований. Наступні паводки призвели до ще більшого руйнування бетонної основи, на якій його було закріплено.
- Зруйновані водоскидні шлюзи для регулювання витрат паводкових вод. Вони були встановлені на початку водовідвідного каналу для паводкового стоку яким вони рухаються у р. Бистрицю Солотвинську. При підвищенні рівнів води у р. Млинівці

залежно від величини витрат води ці шлюзи послідовно відкривались, і паводкові води рухались у р. Бистрицю Солотвинську каналом (Рис.5.9 фото 3, 4) вздовж вул. Зарічної. Дані споруди були остаточно зруйновані певодками ще до 2008 року. На даний час паводкові води переливаються в

обвідний канал при досягненні верхнього рівня штучної дамби із залізобетонних блоків, на яких водоскидні шлюзи були встановлені.

- Аварійний стан системи пропуску води у міське озеро. Система водопропуску з р. Млинівки у міське озеро складається з комплексу гідротехнічних регуляційних споруд (Рис. 5.8). Русло річки у місці пропуску води в міське озеро розширене та змінене на штучну водонапускну споруду канального типу (Рис.5.9 фото 6) із встановленими регуляційними шлюзами для регулювання стоку. Шлюз (рис. 5.10, фото 3) позначений на схемі номером 4 призначений для пропуску залишкового об'єкту води основним руслом р. Млинівки нижче водозабору, та скиду частини об’єму паводкових вод. Даний шлюз ніколи не був закритий до упору для збереження постійної течії в річці та функціонування екосистеми річки Млинівки. Після паводків 2008 — 2010 року шлюз було опущено до мінімального пропуску води на рівні меженного стоку. Згодом на фоні загального обміління річки Млинівки пропуск води в головне русло Млинівки повністю заблоковано підручними засобами, зокрема встановленням загати з мішків наповнених піском. Це призвело до висушування русла нижче водозабору у період меженного стоку. Даний шлюз відкривається тільки під час чистки водонапускної системи озера від накопичених твердих наносів, або під час високих паводків.

Безнапірна подача води у напускний бетонний канал (Рис.5.10, фото 5) прокладений у тілі земляного насипу регулюється двома шлюзами (Рис. 5.10, фото 4). Один з них (шлюз вищого переливу зруйнований повністю, інший функціонує. Проте, це не дозволяє належним чином контролювати об'єм води який проходить водонапускним каналом до ставка-відстійника і в міське озеро, що важливо під час високих паводків. Таким чином весь обсяг води спочатку потрапляє у водонапускний канал (№ 5 на рис. 5.8). У правій стінці водонапускного каналу споруджено 5 шлюзових отворів (№ 6 на рис. 5.8) для пропуску води у відстійник. Наповнення відстійника здійснюється через напускні труби влаштовані під кутом та заведені у водойму. Деякі з них замулені та потребують чистки. Пропуск води регульований встановленими шлюзами на напускному каналі (рис. 5.10 фото 5; 6).

На кінці напускного каналу встановлено прямий регуляційний шлюз (Рис. 5.8, №7) для пропуску води у загальний напускний колектор міського озера. Шлюз у функціональному стані. Перед шлюзом встановлена захисна решітка для запобігання потрапляння плавучого сміття у колектор. (Рис. 5.10, фото 7). Пропуск води через шлюз прямої подачі у водонапускний колектор (Рис. 5.7, фото 1) згідно схеми проектування міського озера не повинен здійснюватися під час повеней та паводків, коли вода переносить велику кількість твердих наносів, змитої глини, ґрунту та органіки. Паводкові води заповнюють ставок-відстійник в якому відбувається процеси часткової очистки та седиментації завислих глинистих частинок, мулу. У протилежному кінці відстійника встановлені труби для пропуску очищеної води у центральний колектор міського озера (№ 8 на рис. 5.8). Вода самопливом через труби які встановлені під кутом, надходить у колектор, де в останній збірній камері (Рис. 5.7, фото 2) розділяється на дві труби якими вода надходить у міське озеро.

При переповненні ставка-відстійника надлишковий об'єм води скидається зворотним каналом (№ 9 на рис.5.8) із встановленим новим водоспускним шлюзом (Рис.5.10 фото 8) і потрапляє у основне русло Млинівки, яке проходить через територію садівничого товариства «За Мир». У випадку переповнення водонапускного каналу вода з нього може безпосередньо переливатися у водоскидний канал з відстійника, що збільшує швидкість стоку паводкових вод в основне русло.

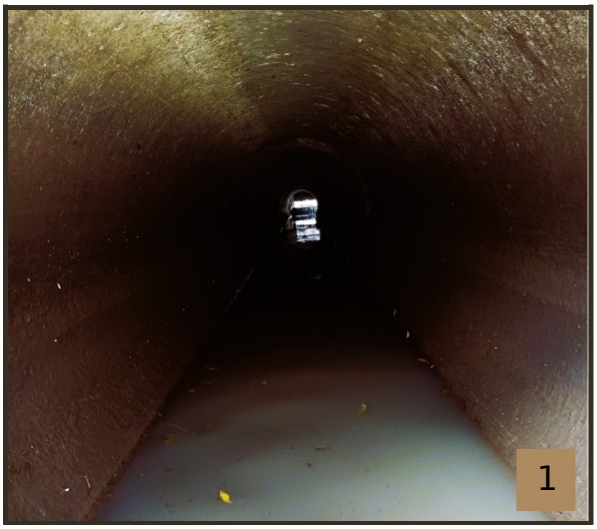


Рисунок 5.7 — Загальний вигляд каналізованої системи пропуску води у міське озеро з водонапускного каналу та відстійника: *фото 1 — колектор прямої подачі води з водонапускного каналу; фото 2 — оглядовий колодязь поблизу скейт-парку на міському озері (загальна труба з відстійника та прямого каналу з поділом на дві напускні труби які заведені безпосередньо у міське озеро).*

Рисунок 5.9- Загальний вигляд русла р. Млинівки та додаткових каналів гідросистеми : *фото 1 (2023 р) — канал пропуску води з р. Бистриці Солотвинської в р. Стебник (сполучення з руслом р. Млинівки зруйноване); фото 2 — русло р. Млинівки укріплене лотками та підпірними стінками на території ЖК «Калинова Слобода»; фото 3 ; 4 (2023 р) - канал для скиду паводкових вод у р. Бистриця-Солотвинська, що починається на території ЖК «Калинова Слобода» (проходить вздовж вул. Зарічна); фото 5 — основне русло р. Млинівки із встановленими залізобетонними лотками для збільшення швидкості течії на відрізку від вул. Набережна В. Стефаника,до водорозподільних регуляційних споруд ; фото 6 — водорозподільний канал для регулювання пропуску води в міське озеро і основне русло р. Млинівки із встановленими регуляційними шлюзами.*

Рисунок 5.10 - Загальний вигляд регуляційних водопропускних споруд гідросистеми міського озера: *фото 1 (2016 р) — залишки шлюзу для регулювання подачі води з Бистриці Солотвинської у русло р. Млинівки на сполучному каналі; фото 2 (2023 р) — пропуск води руслом р. Млинівки до водорозподільних споруд міського озера, територія мікрорайону «Калинова Слобода» (регуляційний шлюз відсутній); фото 3 (2023 р) — прямий шлюз на розподільчій системі для скиду надлишку води основним руслом р. Млинівки, яке проходить через територію садівничого товариства «За Мир»; фото 4 — пропуски води з розподільного каналу у водонапускний канал міського озера, один зі шлюзів зруйнований паводком 2010 року; фото 5; 6 — один з 5-ти шлюзів для пропуску води у відстійник з водонапускного каналу; фото 7 - Шлюз встановлений на кінці водонапускного каналу для регулювання прямого пропуску води у*

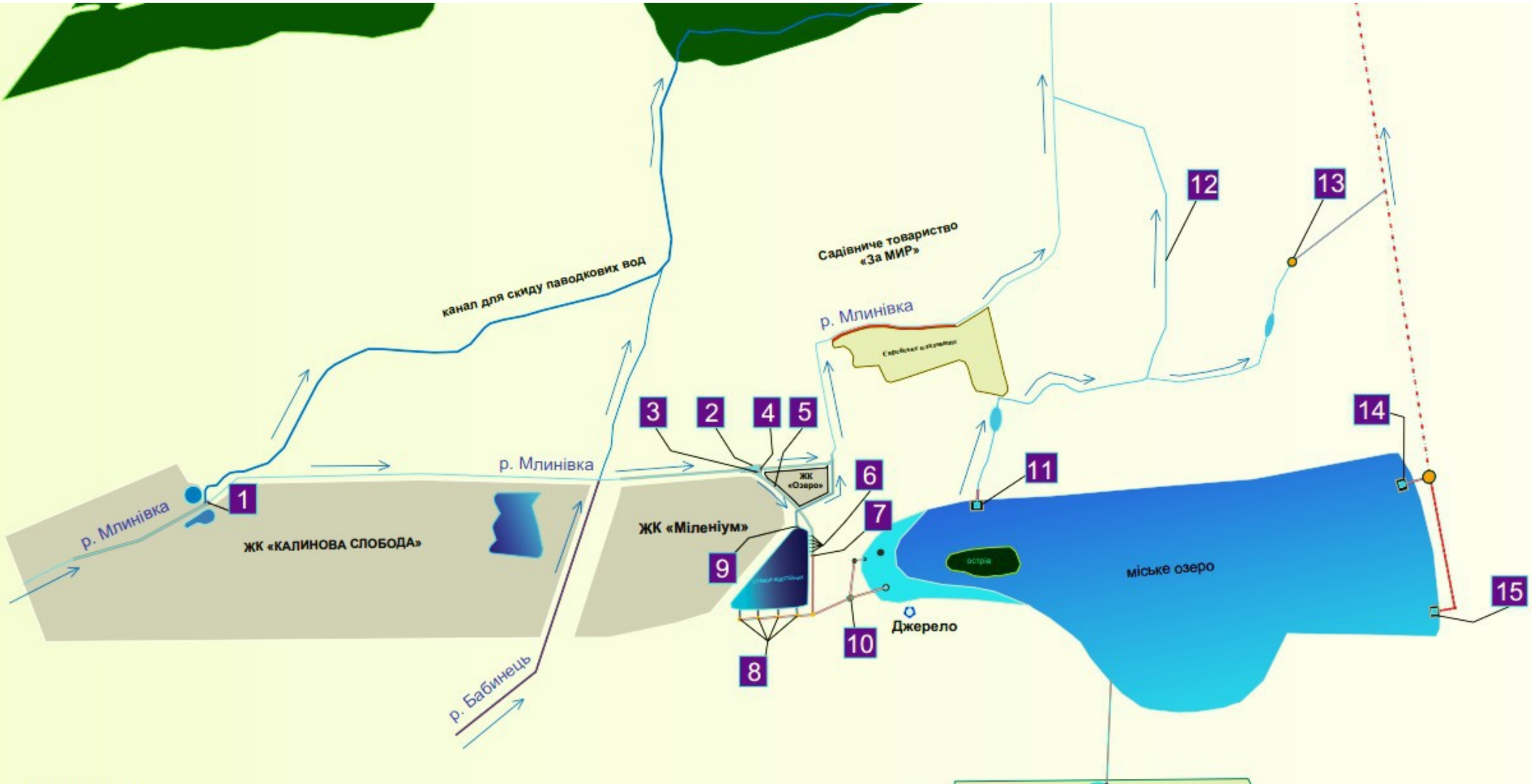
розподільний колектор водопостачання міського озера; фото 8 - новий шлюз, встановлений для регулювання зворотного скиду паводкових вод з відстійника у основне русло р. Млинівки.

Аварійний та малофункціональний стан шахтних водовипусків на міському озері. Міське озеро може виконувати функцію затримання та пропуску певного об’єму паводкових вод р. Млинівки при катастрофічних рівнях. Максимальний підпірний рівень водойми на понад 200 тис. м3 вищий за нормальний підпірний рівень, при якому зберігається сучасна площа водного дзеркала. За умови формування високих паводків для уникнення підтоплень територій в міське озеро може пропускатись вищий об'єм води за умови справності водонапускних колекторів і одночасного пропуску води через прямий шлюз та водопропускні колектори зі ставка-відстійника. Реалізація даної схеми малоймовірна та ризикована через поганий функціональний стан шахтних водовипусків міського озера, що може призвести до їх прискореного руйнування. Проте при безперервному скиді води з використанням всіх всіх шахтних водовипусків зростання рівня води в озері внаслідок підвищеного пропуску паводкових вод може бути не значним, та залежить від співвідношення витрат води на вході та на випуску з водойми. Регулюванням цих витрат можна суттєво зменшити потенційні наслідки від високих паводків у вологі роки.

Рисунок 5.11 — Шахтний водовипуск з міського озера розташований біля рятувальної станції на південно-західному березі міського озера: *фото 1 — шахтна камера з регуляційним шлюзом; фото 2 — скид води з шахти у відкритий канал ;*

Рис.5.12 — Головний шахтний водовипуск з міського озера розташований біля північного берега міського озера (*фото 1 — шахтна камера з регуляційним шлюзом в аварійному стані; фото 2 — оглядовий колодязь закритого скидного колектора); додатковий шлюз переливу (фото 3).*

Загальна гідротехнічна схема водопостачання та випуску води з міського озера наведена на рис. 5.13-5.14.



Експлікація:

1 - розподільний шлюз на території ЖК «Калинова Слобода» (зруйнований паводками);
2 - розподільний канал на руслі р. Млинівки (водозабір в міське озеро);
3 - шлюзи для регулювання пропуску води у водонапускний канал (один шлюз зруйнований);
4 - прямий шлюз для скиду надлишку води основним руслом р. Млинівки
5 - воданапускний канал в тілі земляної дамби;
6 - шлюзові отвори для пропуску води у ставок-відстійник;
7 - прямий регуляційний шлюз для пропуску води з напускного каналу у напускний колектор міського озера;
8 - труби для пропуску води з відстійника у напускний колектор міського озера;
9 - канал та регуляційний шлюз для зворотного скиду паводкових вод в основне русло р. Млинівки;
10 - головний водонапускний колектор міського озера (оглядовий колодязь біля скейт-майданчика)
11 - шахтний водовипуск (№1) з міського озера у відкритий канал (поблизу рятувальної станції);
12 - вітка 1 - відведення води з міського озера поверхневим каналом в основне русло р. Млинівки;
13 - вітка 2 - скид озерної води з поверхневого каналу у підземний колектор, вул. Р. Левицького;
14 - шахтний водовипуск (№2) з міського озера у підземний колектор до Бистриці-Солотвинської;
15 - резервний переливний шлюз з міського озера у підземний колектор до р.Бистриці-Солотвинської.

Рисунок 5.13 - Загальна гідротехнічна схема водопостачання та випуску води з міського озера

Рисунок 5. 14 — Схематичне зображення інженерних мереж напуску води у ставок-відстійник, та Івано-Франківське міське озеро

Незадовільний стан русла р. Млинівки внаслідок неконтрольованої господарської діяльності на території садівничого товариства «За Мир». Власники при облаштуванні під'їздів до дачних ділянок та будинків із влаштуванням мостів, встановленням бетонних укріплень та опор на руслі р. Млинівки, зменшили його прохідність та пропускну здатність. Русло на окремих ділянках в межах садівничого товариства сильно замулене та заросле чагарниками. При плануванні садових ділянок та садибної забудови паводкова безпека часто не враховується, а консультації зі сторони керівництва садівничого товариства щодо потенційних високих рівнів води з урахуванням досвіду минулих років очевидно не здійснюється. Така неконтрольована діяльність в нижній течії русла Млинівки призводить до затримання та сповільнення стоку під час високих паводків, може зумовлювати більш значущі негативні наслідки для селищ Івано-Франківської територіальної громад.

Знижена пропускна здатність та незадовільний стан русла в пригирловій частині каналу для прямого скиду паводкових вод у р. Бистриця Солотвинська в межах садівничого товариства «Ватра» на території с. Загвіздя. Канал прямого відведення паводкових вод річки Млинівки у р. Бистрицю Солотвинську, який починається на території ЖК «Калинова Слобода» і проходить між вул. Зарічна та Вербова в нижній частині течії (перехрестя вулиць Вербова та вул. Садова) різко повертає ліворуч в напрямку р. Бистриці Солотвинської. Частина каналу від перехрестя до гирла має нижчу пропускну здатність і більш захаращена (Рис. 5.15) ніж основна частина. Через особливості русла в нижній течії його контакт з житловою забудовою та встановленими укріпленнями, що відмежовують садові ділянки від русла, прохідність паводкових вод значно втрачається на цьому відрізку, що може викликати підвищення рівня води вище по течії з підтопленням територій та споруд.

Незадовільний стан частини старого русла р. Млинівки, яке використовується як канал для скиду води з міського озера в р. Бистрицю Солотвинську внаслідок неконтрольованої господарської діяльності. Один з шахтних водовипусків, який знаходиться біля рятувальної станції на міському озері скидає воду у відкритий канал (старе русло Млинівки) (Рис. 5.16 фото 1), яке проходить через територію садівничого товариства «За Мир» вздовж вул. Ленкавського та розділяється на дві окремі вітки. Перша вітка перетинає територію садівничого товариства «За Мир» в напрямку вул. Набережної ім. В. Стефаника, і з'єднується з основним руслом р. Млинівки в передгирловій частині (перед пропуском під вул. Набережною ім. В. Стефаника). Друга вітка проходить частково підземними трубопроводами, які прокладені під приватними ділянками, а частково відкритим руслом у напрямку вул. Р. Левицького де подекуди укріплене бетонними стінками (Рис. 5.16 фото 6; 7). Стік даного русла потрапляє у закритий колектор. (Рис. 5.16 фото 8). І перша і друга вітки сильно замулені та заросли чагарниками, пропускна здатність знижена неконтрольованою господарською діяльністю, засипкою території будівельними відходами та насипними грунтами, облаштуванням дачних ділянок на руслі тощо (Рис. 5.16 фото 2-4). Незважаючи на те, що обсяг скиду води з міського озера в даний канал не високий навіть під час паводків, незадовільний стан та низька пропускна здатність з фільтраційним типом руху води в цих руслах призводять до підтоплення ділянок по вул. Ленкавського.

Рисунок 5.15 — Канал для скиду паводкових вод в нижній частині течії (після перехрестя вулиць Вербова та вул. Садова, с. Крихівці:;

Рисунок 5.16— Загальний вигляд мережі відкритих каналів для випуску води з міського озера: фото 1 -3 — на відрізку від рятувальної станції до вул. Ленкавського; фото 4 — на території садівничого товариства «За Мир»; фото 5 —вихід з труби у місці впадіння в основне русло р. Млинівки на території садівничого товариства «За Мир». Фото 6; - 7 — частина сучасного каналу (старе русло р. Млинівки) що проходить паралельно до вул. С. Ленкавського та Р. Левицького; фото 8 — підземний колектор на кінці відкритого каналу, вул. Р. Левицького.

Незаконне будівництво та порушення встановлених природоохоронних обмежень. Під час будівельних робіт, основний ризик пов’язаний із зміною початково запроектованої пропускної здатності проходів, пропусків води під дорогами та її зменшення. Під час облаштування під'їзду до «АТБ-маркет» по вул. Слобідська та плануванні місцевої транспортної розв’язки, було більше ніж в двічі зменшено вхідний отвір для пропуску річки Млинівки через вул. Набережна ім. В. Стефаника (Рис. 5.17). Наслідком цього буде переповнення русла в період високих паводків та перелив води через вул. 24 Серпня, з ризиком підтоплення приватних територій, об’єктів та споруд. Крім того загальне стримування паводкових вод у руслі внаслідок зменшення пропускної здатності основних ж є причиною більшвиражених наслідків від паводків на віддаленій території у верхній течії та безумовно впливає на всю мережу каналів для транспорту паводкових вод.

Рисунок 5.17- пропуск води р. Млинівки під вул. Набережна ім. В. Стефаника

В межах водозабору в міське озеро на острівній земельній ділянці яка належить до с. Крихівці з кадастровим номером 2610192001:25:001:0538 було змінено функціональне призначення та побудовано багатоповерховий будинок ЖК «Озеро». Будівництво на землях із встановленими суцільними обмеженнями по всьому периметру ділянки за типом «прибережні захисні смуги каналів, річок та на островах» унеможливлює дотримання чинного водного, земельного та природоохоронного законодавства (Рис.5.18).

Рисунок 5.18 — План червоних ліній об’єкту будівництва на земельній ділянці з кадастровим номером 2610192001:25:001:0538 (на супутниковому знімку 2006 року виділено червоним трикутником)

Будівництво ЖК «Озеро» по вул. Приозерна 1, здійснювалось без дотримання будівельного, земельного та природоохоронного законодавства, не проведено оцінку впливу на довкілля, що призвело до згубних наслідків для екосистеми р. Млинівки нижче водозабору. Природні русла на даній ділянці перетворені у бетоновані стічні канали в які відводяться дощові стоки з забудованої території, накопичується сміття та тверді відходи, які згодом вимиваються в природне русло. Критичним фактором паводкової небезпеки знову є самовільне та неконтрольоване зменшення ширини русел забудовником без оцінки ризику затоплення територій та споруд, які знаходяться вище та нижче місця водозабору в міське озеро (рис.5.19). Такі порушення призводять до надмірного навантаження на інші мережі та гідротехнічні об’єкти гідрокомплексу міського озера, їх руйнування, обмежується доступ для проведення ремонтних та відновлювальних робіт.

Рисунок 5.19— *Неконтрольоване будівництво заїзного моста на територію ЖК «Озеро» після*
катастрофічного паводку у 2020 році - приклад протизаконної діяльності на руслі р. Млинівки із створенням високих загроз для населення та гідроекосистеми міського озера внаслідок зниження пропускної здатності основного русла для скиду надлишку паводкових вод.

Інше будівництво розпочалось на території біля ставка відстійника (Рис. 5.20, 5.21), в результаті чого на час будівництва ускладнено доступ до оглядових колодязів водонапускного колектора подачі води з відстійника в міське озеро. В процесі перепланування ділянки піднято рівень поверхні землі за рахунок насипних ґрунтів та будівельних відходів. Збереження доступу та підтримання функціонального стану водопропускних мереж міського озера та відстійника є важливою умовою для оптимізації технічного стану гідроекосистеми в перспективі.

Рисунок 5.20 — Будівництво біля ставка відстійника
(на останньому фото оглядовий колодязь закритого колектору подачі води із ставка-відстійника у міське
озеро.

Рисунок 5.21— *Планувальні обмеження для будівництва на земельній ділянці з кадастровим номером 2610100000240020113 (на ділянці розміщені оглядові колодязі та водонапускний колектор подачі води з відстійника у міське озеро, доступ до яких заблоковано)*

5.4 Наслідки від паводків на р. Млинівці та потенційні ризики

У 2019 році 25 травня поступило повідомлення від мешканців с. Драгомирчани, що р. Бистриця прорвала дамбу і починає прориватися на село через Млинівку. Від газової ГРП, що на початку вул. Надрічна, вода рухається в бік стадіону, затопила житловий будинок по вул Надрічна, 1а. Під загрозою затоплення будинки з номерами 13, 11, 9, 17, 17а, 15, 19, 21. З допомогою ГО «Наш Захід» мешканцями було зупинено плин Млинівки на село, яка від ранку почала затоплювати низовинну ділянку, господарські двори та будинки біля сільського стадіону в Драгомирчанах. Вжито заходів щодо відводу води з старого русла в Бистрицю шляхом прокопування траншеї в сторону заплави річки та перекриттям основного руслового потоку мішками наповненими піском.

Підтоплення територій на даному відрізку є наслідком втрати пропускної здатності русла р. Млинівки , заростання, зменшення глибини, засипання тощо (Рис. 5.22; 5.23). Обсяг води що надходив руслом р. Млинівки від с. Стебника у 2019 році не був надмірно високим і при нормальній пропускній здатності русла не призвів би до будь-яких підтоплень даної території. Відсутність комплексної оцінки ситуації та регулярних заходів з розчистки русел а також необґрунтовані рішення призводять до ще більших наслідків від паводків на малих річках в перспективі.

Рисунок 5.22 — Наслідки паводку та оперативні заходи місцевих жителів на р. Млинівці у 2019 р : течія на відрізку від с. Стебник до с. Драгомирчани спричинила підтоплення по вул. Надрічна в с. Драгомирчани внаслідок втраченої пропускної здатності русла р. Млинівки від ГРП, що на початку вул. Надрічної до перехрестя вул. Надрічна — Шкільна, і виходом води на заплаву.

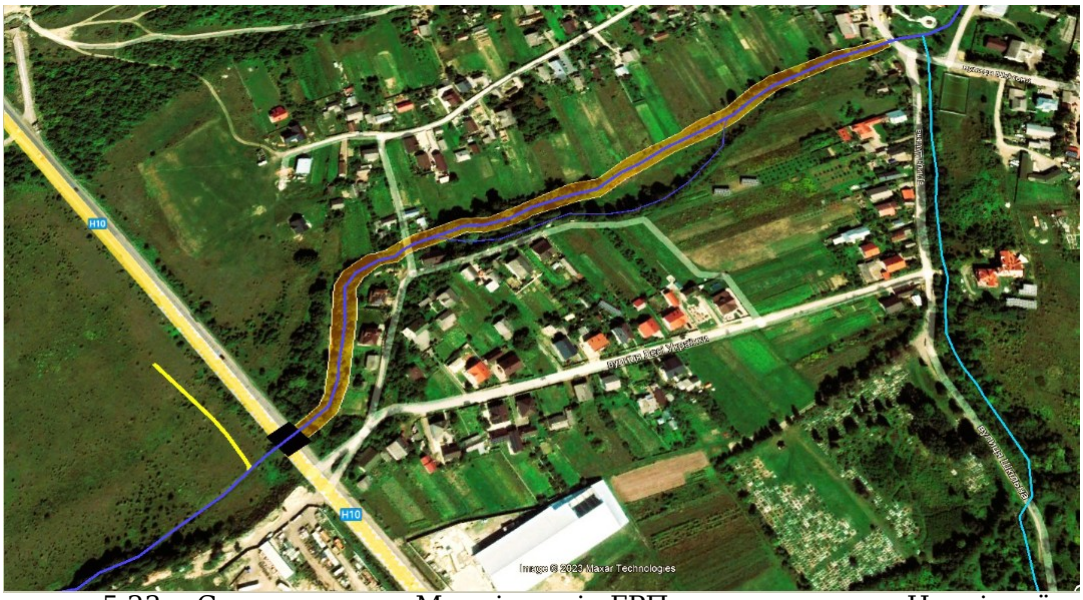


Рисунок 5.23— Схема русла р. Млинівки від ГРП на початку вул. Надрічної с. Драгомирчани до перехрестя вул. Надрічна — Шкільна, у місці впадання вод р. Радчанки.

У 2020 році внаслідок інтенсивних та тривалих опадів 22-23 червня рівень води у р. Млинівці різко піднявся, що призвело до переповнення напускних систем водопостачання міського озера (рис.5.24).

В результаті запізнілого реагування на попередження про зміни метеорологічних умов не було вжито відповідних запобіжних заходів, які могли зменшити загальні наслідки від впливу паводку, підтоплення територій приватних будинків та споруд річкою Млинівкою. Розподільний шлюз прямого скиду води було відкрито після переповнення всіх напускних систем міського озера, коли вода почала переливатись у великих об’ємах через верх водонапускного каналу у канал зворотного скиду води із ставка-відстійника у основне русло. Відкриття прямого шлюзу для надлишкового скиду води в основне русло р. Млинівки на даному етапі не тільки не розвантажило систему, а призвело до швидкого підтоплення дачних ділянок, об’єктів та споруд нижче водозабору в міське озеро. Відсутність шлюзу на території ЖК «Калинова Слобода» не дозволяє обмежити загальний пропуск води основним руслом, а низька прохідність мережі каналів та забудова прибережних захисних смуг на території садівничого товариства «За Мир» нижче водозабору в міське озеро є причиною підтоплення у більшості випадків.

Рисунок 5.24— Вигляд паводку на р. Млинівці у 2020 р - неконтрольоване переповнення водорозподільних та напускних каналів з верхнім переливом у відстійник, та зворотний водовипускний канал в наслідок тривалих інтенсивних опадів , втрати пропускної

здатності русел і каналів, не функціонального стану деяких водорегуляційних шлюзів або їх відсутності.

У 2023 році під час проведення досліджень на руслах водотоків Млинівки та Радчанки, було зафіксовано липневий паводок, який був спричинений стійким, регулярним зволоженням впродовж червня та липня. Регулярні опади призвели до обмеження поглинальної здатності ґрунтів водозбірної площі. Під час піку паводку 15.07.2023 р. було обстежено територію досліджень та гідротехнічні мережі подачі та спуску води з міського озера, досліджено характер та умови формування паводку на р. Радчанка від її витоків. Встановлено, що дана притока Млинівки вносить основний вклад в паводковий стік, а на руслі р. Млинівки від с. Стебник до
с Драгомирчан течія відсутня.

В результаті паводку фактично повторився сценарій 2020-го року, проте загальні обсяги стоку були нижчими ніж у 2020 році. Спостерігалось переповнення обвідного каналу для скиду паводкових вод у р. Бистрицю Солотвинську, що спричинило вихід води з русла в межах вулиці Вербової (Рис 5.25) зі значними ризиками підтоплення будівель та приватних територій. На території ЖК «Калинова Слобода», де в минулому був встановлений шлюз для регулювання подачі води основним руслом Млинівки в напрямку розподільних гідротехнічних споруд міського озера, на час досліджень були встановлені деревні загати для обмеження пропуску води. В наслідок високої турбулентності та тиску потоку паводкових вод ці перешкоди були зруйновані вечором 15 липня, внаслідок чого в основне русло почала надходити більша кількість води, а у скидному каналі для паводкових вод рівень води почав опускатись.

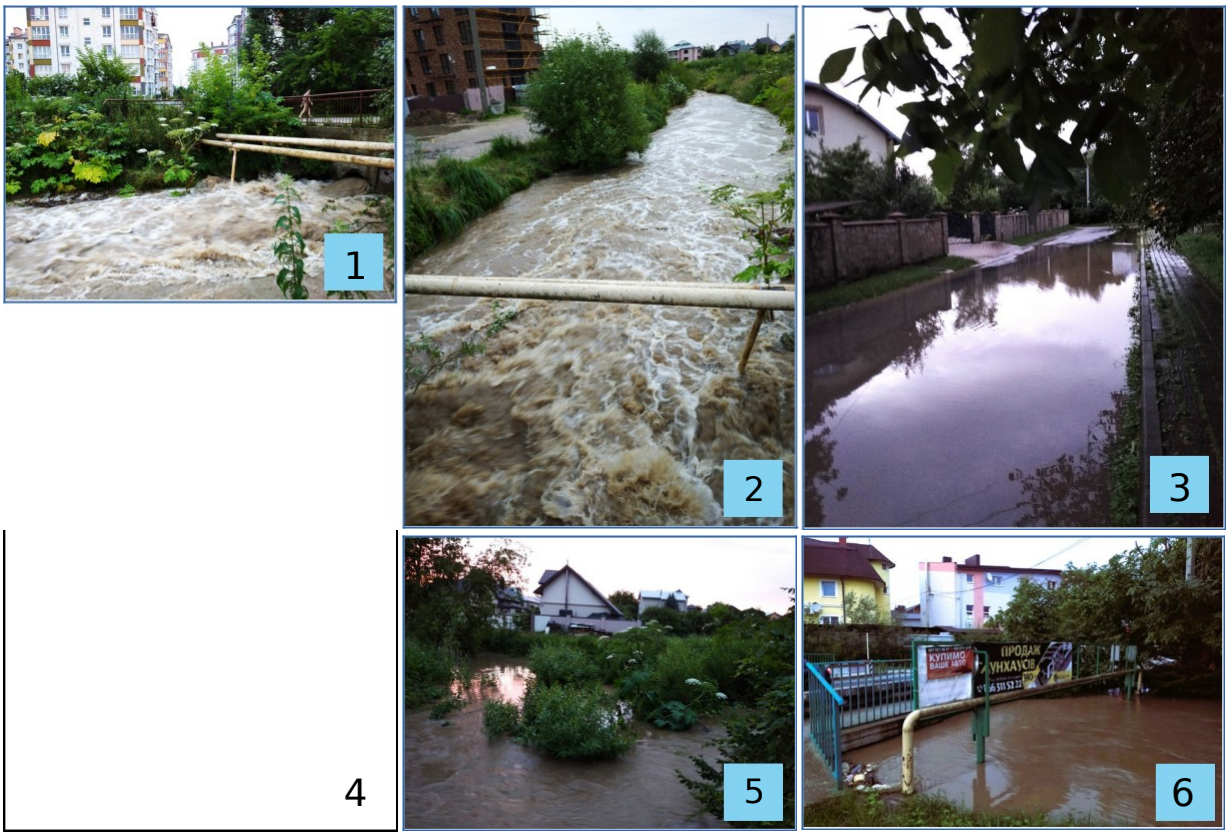


Рисунок 5.25—Вигляд паводку на р. Млинівці у 2023р - фото 1; 2; 4 канал для скиду паводкових вод р. Млинівки у р. Бистрицю Солотвинську, 15.07.2023 року; фото 3; 5; 6 - вихід води на дорожнє покриття, з підтопленням об’єктів та споруд, в районі вулиць Зарічна та вербова, с. Крихівці.

Розподільний шлюз прямого скиду води на водорозподільному каналі не було відкрито, відбулось переповнення всіх напускних систем міського озера, а вода вкотре почала переливатись у великих об’ємах через верх водонапускного каналу у канал зворотного скиду води із ставка-відстійника у основне русло. Крім цього внаслідок стихії було повалене велике дерево, що впало на канал зворотного скиду води з відстійника та заблокувало доступ до регуляційного шлюзу. Паводкові води почали виходити з русла річки Млинівки вздовж вул. 24 Серпня і переливатись через місцеві мостові проходи на приватні території.

Значного підтоплення територій та дачних ділянок нижче водозабору міського озера не відбулось, через менші загальні витрати води у руслі ніж у 2020 році. Проте, внаслідок низького пропуску води основним руслом нижче систем водозабору води в міське озеро було підтоплено території в с. Крихівці (Рис. 5.26, 5.27). Крім того, в результаті паводку в міське озеро та у водопропускні системи надійшла велика кількість

твердих наносів та плаваючого сміття, що спричинило зменшення пропускної здатності підземного напускного колектора. Планову чистку даних мереж було проведено на початку листопада 2023 року з вилученням величезної кількості твердого матеріалу та відходів.

Рисунок 5.26—Вигляд паводку на р. Млинівці у 2023р - фото 1; 2 — Обмежена пропускна здатність пропуску води р. Млинівки на вул. Набережна та вихід паводкових вод з основного русла вздовж вул. 24 Серпня, с. Крихівці; фото 3-7 - переповнення водорозподільних та напускних каналів з верхнім переливом у відстійник, та зворотний водовипускний канал .

Рисунок 5.27—Наслідки паводку на р. Млинівці у липні 2023р - Підтоплення територій, об’єктів та споруд 15.07.2023 року (с. Крихівці, вул. Вивізна, Калинова, Місячна); останнє фото - оперативні заходи мешканців по вул. 24 Серпня, с. Крихівці для запобігання перетоку води з русла р. Млинівки на приватну територію через мостовий під’їзд.

5.5 Руслова ерозія, підмивання берегів. Стік води, динаміка руслових процесів багато у чому залежать від того, з якою інтенсивністю і наскільки в сезонному та багаторічному розрізі змінюється кількість води, що протікає в руслі. У загальному випадку чим значнішою буде витрата, тим більшу роботу з формування русла виконує потік. Наприклад, під час проходження весняного водопілля значно зростає загальна інтенсивність руслових деформацій. З іншого боку, чим меншою є мінливість стоку, тим стабільнішим буде рельєф річкового русла. Геологічна будова території басейну суттєво впливає на форму долини і поздовжнього профілю річки, на склад річкового алювію і на стійкість русла. У більшості випадків цей фактор є обмежуючим щодо інтенсивності прояву руслових деформацій. В умовах виходу на поверхню відносно твердих порід дно і береги річки більш стійкі до розмиву; у пухких (пісок, лес) породах русло річки менш стійке і більш податливе до деформацій. На основі даних про геологічну будову території можна виділити райони розвитку руслових деформацій, утворення нового русла річки.

У 2019 році на території с. Крихівці було реалізовано проєктні роботи з відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Млинівка в районі масиву «Долина» та в районі урочища пасовища «Багно». Зокрема, відповідно до проєктної документації на земельній ділянці, що знаходиться в районі масиву Долина та в районі пасовища «Багно» виконано будівництво берегоукріплення для запобігання впливу шкідливої дії вод на дану ділянку. Внаслідок паводків, русло р. Млинівка на даному відрізку було сильно замулене, що призводило до зменшення пропускної здатності та підтоплення прилеглих територій. Вивчивши стан ділянки проєктування, особливості рельєфу, геологічної будови та умови формування поверхневого стоку було прийнято проєктне рішення: розчистити русло р. Млинівка на двох ділянках загальною довжиною 650 м, в т.ч. ділянка №1 -350м; ділянка №2 -300м; закріпити береги ріки габіонними підпірними стінками на довжині — 189 м, в т.ч. правий берег -150м; лівий берег -39м. закріпити береги в районі трубного переїзду габіонними підпірними стінками (Рис. 5.28 фото 3). Таким чином передбачена проєктом планована діяльність була спрямована на відвернення (призупинення) небезпечних геологічних процесів, з метою запобігання руйнування берега р. Млинівка, втрати земельних ресурсів, та на створення максимально безпечних умов для проживання населення та живих організмів, що в свою чергу являється опосередкованим заходом зі збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

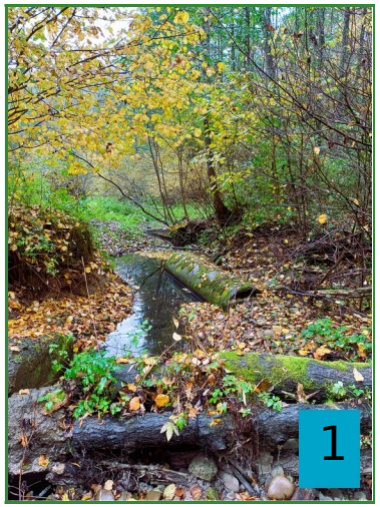
В процесі обстеження русел річок Млинівки та Радчанки у 2023 році встановлено інші ділянки на яких проявляються несприятливі процеси пов’язані з розмивання річища паводковими водами, що потребує розробки та впровадження відповідних заходів з укріплення берегів та захисту від подальшого руйнування. Потребують відновлення штучні загати на ставках які живляться водами р. Радчанки на території урочища «Мочари». Внаслідок багаторічного впливу паводкових вод на ділянках де русло річки проходить через лісові дороги воно розмилось та утворило нові рукави. Пропуски води та бетонні укріплення на ставках частково повалені в наслідок чого ставки не здатні в достатніх об’ємах накопичувати та утримувати паводковий стік (Рис. 5.28 фото 1). Заходи слід реалізовувати таким чином щоб не порушувати сформовані за роки болотисті екосистеми даної місцевості. В нижній течії на території с. Драгомирчани русло річки Радчанка біля місцевого кладовища проходить через ґрунтову дорогу (вул. Шкільна). Прохід крізь діюче русло жодним чином не облаштований. Мікрорельєф цієї ділянки та рух транспорту сприяють активному нагромадженню гравію яким підсипали дорогу в руслі річки, що зменшує його пропускну здатність особливо в період меженного стоку. (Рис. 5.28 фото 2). Для оптимізації стану даної ділянки доцільно провести загальну розчистку та поглиблення русла на даному відрізку з влаштуванням надійних пропускних споруд трубного чи мостового типу з урахуванням паводкових рівнів та витрат води у р. Радчанка.

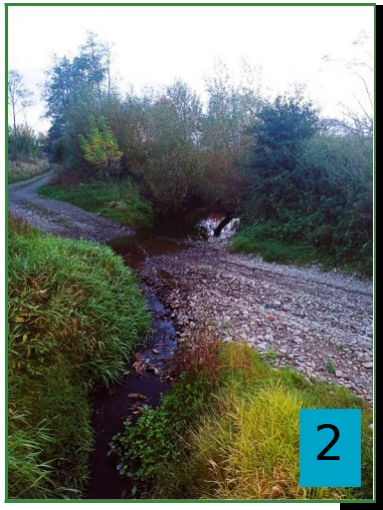
Активні руслові процеси відбуваються на обвідному каналі для скиду паводкових вод р. Млинівки у р. Бистрицю Солотвинську. Не зважаючи на те, що канал було розчищено, розширено та поглиблено, витрати паводкових вод наскільки великі, що спричиняють активне розмивання нестійких схилів, особливо у місцях штучних насипів (Рис. 5.28 фото 4). В даному випадку потрібна розробка більш надійних комплексних заходів з урахуванням пропускної здатності каналу, паводкових витрат води, а також з урахуванням рішень щодо оптимізації гідрокомплексу р. Млинівки та міського озера із відновленням регуляційних споруд на водопропускних системах загалом.

Складною є ділянка переходу водонапускного каналу над каналом зворотного скиду води з ставка-відстійника. В даному місці водний потік призводить до швидкої ерозії бетонних стінок та укріплень, частина води просочується через ерозійні проходи та тріщини і спричиняє розмивання ґрунту основи, а у випадку переливу паводкових вод через бічні борти, руйнуються бічні стінки каналу скиду води з відстійника, який прокладений під низом водонапускного каналу. Внаслідок відсутності опори в даному місці бічні стінки водонапускного каналу не одноразово валилися під тиском води. За

останні роки даний перепуск води був відновлений, проте активні ерозійні процеси продовжуються (Рис. 5.27 фото 5).

Крім цього, у нижній частині течії р. Млинівки на території садівничого товариства «За Мир» р. Млинівка підмиває правий берег, на якому знаходиться старе єврейське кладовище. Межові опори під час паводків були повалені в русло річки. Існує високий ризик подальшого розмивання давніх могил, та зсуву надгробних плит у русло (Рис.5.28 фото 6-8). У 2016 році в процесі обстеження даної ділянки було виявлено часткове розмивання однієї з могил. В основному активне руйнування берега відбувається під час паводків. Станом на 2023 р. суттєвих змін на даному відрізку не відбулось, високу утримуючу функцію виконує густа коренева система чагарників. Для уникнення несприятливого впливу води на даній ділянці потрібно провести чистку русла та облаштувати надійні укріплення.





3

4

5

Рисунок 5.28 — Ерозійна та берегоруйнівна діяльність р. Млинівки та р. Радчанки: *фото 1 — розмивання штучної загати на території урочища «Мочари» (Осмолодське лісництво), встановленої для підвищення рівнів води у місцевих ставках та затримання паводкового стоку; фото 2 — русло річки Радчанки на околицях кладовища у с. Драгомирчани (русло пересікає місцеву ґрунтову дорогу та потребує відповідних заходів з організації стоку в цій ділянці; фото 3 — габіонні укріплення встановлені на руслі р. Млинівки в межах масиву Долина та урочища «Пасовище Багно» на території с. Крихівці; фото 4 — руйнівна дія паводкових вод, підмивання та руйнування стінок каналу вздовж вул. Зарічної; фото 5 — прохід водонапускного каналу у міське озеро над каналом зворотного скиду паводкових вод з відстійника у р. Млинівку ; фото 6 — 8 — підмивання могил на старому єврейському кладовищі (правий беріг р. Млинівки нижче водозабору в міське озеро, територія садівничого товариства «За Мир»).*

РОЗДІЛ 6

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ

Р. МЛИНІВКИ ТА Р. РАДЧАНКИ

6.1 Загальна характеристика екосистемних послуг

Екосистемні послуги — це всі корисні ресурси та вигоди, які людина може отримати від природи. Від екосистемних послуг залежить задоволення фундаментальних потреб людини в середовищі існування й продуктах харчування, а отже від них прямо залежить рівень нашого життя. Таке бачення визнають науковці і політики більшості держав світу. У документі ООН «Millenium Ecosystem Assessment» екосистемні послуги прямо називають «прямим і непрямим внеском екосистем у добробут людини» [59].

Послуги забезпечення (постачання).

До таких послуг екосистем можна віднести продовольство, сировину, прісну воду, ґрунти та інші матеріальні блага, ціну на які можна визначити у грошовому еквіваленті і які зазвичай мають реальну ринкову ціну. Ці послуги безпосередньо споживаються людьми і передусім вигідні місцевим жителям, адже саме вони їх отримують, а якщо і продають далі – то стають посередником між екосистемами і кінцевими споживачами їхніх послуг. Грамотне використання цієї групи послуг є важливим вікном можливостей для кожної із громад. Необхідно додати важливий момент щодо послуг постачання. Всі природні ресурси, які доступні для використання людьми, – є частиною екосистем. Екосистеми формують такі ресурси як частину самих себе. Йдеться про деревину, біомасу інших живих організмів, торф, інші корисні копалини і в першу чергу – про ґрунти. Ні один природний ресурс так не експлуатується в усіх частинах нашої планети, як родючі ґрунти. Проте, для того, щоб використати ґрунт, необхідно знищити екосистему, яка його створює, з усім її живим наповненням. Аналогічно щоб отримати деревину, необхідно знищувати дерева, частиною яких вона є. Тому для таких послуг екосистем, використання яких передбачає знищення окремих особин або й всієї екосистеми – неможливий сценарій сталого використання. Не можна вирощувати продукти на ґрунтах, якщо не розорати їх; не можна використати деревину, не зрубавши дерева. Тому для збереження екосистем, послуги яких доступні лише таким чином, необхідною умовою є збереження у недоторканному стані достатньої частини таких екосистем [59].

Послуги регулювання та підтримання. До таких екосистемних послуг відноситься все різноманіття процесів у екосистемах, які формують середовище існування біологічних видів, зокрема людини. Це регуляція клімату, погодних умов, якість повітря, якість і кількість прісної води, формування ґрунтів, запилення рослин та велика кількість процесів, які умовно можна назвати «природним балансом», а також глобальні процеси формування атмосфери, кліматичних зон, колообіг речовин у природі. Усі ці послуги екосистем оберігають наше життя від стихійних лих і змін у довкіллі, які могли би зробити його непридатним для нашого життя. Користування більшістю з них є несвідомим, адже ми просто живемо в довкіллі, яке завдяки природним екосистемам придатне для нашого існування. Ця група екосистемних послуг мабуть найважча для сприйняття. Користування послугами цієї групи не призводить до їх втрати або зменшення. Утім, збереження екосистем, щоб вони й надалі не втрачали здатність надавати послуги постачання, а також культурні і соціальні послуги, надважливе не лише з точки зору економічної вигоди, але й для збереження самого життя на Землі[59].

Культурні послуги. До таких послуг екосистем відносяться нематеріальні вигоди й блага, які ми отримуємо від природи: можливість відпочинку, духовного збагачення, натхнення для творчості, отримання наукових знань, формування ідентичності соціальних і етнічних груп. Користування цією групою екосистемних послуг є свідомим, але всі вони нематеріальні. Користування такими послугами зазвичай не призводить до виснаження самих екосистем. Більше того, популяризації таких екосистемних послуг може призвести до покращення якості життя громади у перспективі. Зберігаючи природні території, які будуть популярними серед приїжджих відвідувачів, громада матиме стабільне привнесення капіталу за рахунок того, що просто є на її території. Успіх матимуть ті, хто зможе найкраще зберегти природні екосистеми і той, хто зможе достатньо прокомунікувати суспільству можливість використовувати тут ті чи інші блага природи.

Крім того, залежно від особливостей споживання, усі послуги екосистем можна поділити за ознакою обмеження доступу до ресурсу – на конкурентні та неконкурентні. Конкурентними, наприклад, можуть бути рекреаційні ресурси (гарні місця для відпочинку), а також усі послуги постачання (приміром, збір ягід, грибів). Неконкурентними є, наприклад, запобігання лісами повеням чи регулювання вмісту

парникових газів у повітрі – отримання цих послуг однією людиною не впливатиме на кількість та якість цих послуг, які можуть отримувати інші люди [59].

З використанням тих чи інших послуг можуть бути пов'язані різноманітні ризики для екосистем: виснаження екосистем та збіднення біорізноманіття, втрати банку насіння (деякі рослини поїдаються до цвітіння і обнасінення), провокування та прискорення сукцесійних процесів або деградації екосистем, прискорення змін клімату. Ризики пов'язані через забруднення вод та повернення їх в екосистеми неочищеними або недостатньо очищеними. Тривале вирощування культурних рослин негативно впливає на ґрунт як екосистему, оскільки може призводити до руйнування рослинного покриву, після чого ґрунт втрачає структуру і захист. Це стає причиною стрімкого вивільнення із ґрунту сполук вуглецю в атмосферу, ерозії ґрунту та втрати його функції, вимивання отрутохімікатів та токсичних речовин у водні об’єкти [59].

6.2 Особливості оцінювання екосистемних послуг малих водотоків

Вільний доступ до природи має важливе значення в житті людини, підвищує рівень комфорту та сприяє високій якості життя, а зелені насадження, річки та струмки, криниці чистої води зі збереженими оазисами природи та біорізноманіттям навколо них, не вкрита бетоном, асфальтом та бруківкою поверхня землі у природному стані, а також вільні приміські території, придатні, в тому числі, для зеленого землеробства – сприяють здоров'ю та добробуту. Мешканці багатьох міст, наприклад в США та Європі не мають легкого доступу до зелених насаджень, відповідно, вони обмежені в отриманні радості в так званому спілкуванні з ними. Оскільки більшість міст продовжують зростати, відбувається підвищення температури повітря в них і масштаби цих проблем посилюються [60].

Послуги міської екосистеми генеруються різноманіттям ландшафтних елементів та природних складових: зелені насадження, парки, сквери, міські ліси, кладовища, пустирі, сільськогосподарські угіддя, сади та двори, території університетів та навчальних закладів, блакитні простори, включаючи струмки, водотоки, озера, ставки. Дані послуги, як правило, характеризуються високою інтенсивністю попиту використання через дуже велику кількість безпосередніх місцевих бенефіціарів, порівняно, наприклад, з екосистемними послугами, що генеруються в сільських районах, віддалених від густонаселених районів [61].

На фоні глобальних екологічних та кліматичних процесів Івано-Франківська МОТГ в найкоротшій перспективі зобов'язана своїм ресурсним та науковим потенціалом досягти обмеження впливу місцевих несприятливих чинників, ефективно гальмувати і зупиняти деструктивні процеси та несприятливі реактивні зміни, що прослідковуються як на покомпонентному так і на екосистемному рівнях.

Річкові системи надають багато екосистемних послуг, які приносять користь людям і добробуту людей (Hanna та ін., 2018). Однак у всьому світі багато річок сильно деградують через багаторазове використання землі та води, що спричиняє, серед іншого, серйозні гідрологічні та морфологічні зміни річок та їхніх заплав (Vörösmarty та ін., 2010). Відновлення річок має на меті змінити цю тенденцію шляхом покращення стану стоку та середовища існування до природних (еталонних) умов. У багатьох випадках мотивом відновлення річки є підвищення природності. Успіх цього підходу потім зазвичай перевіряється на основі змін у видових угрупованнях у бік природного еталонного стану. Однак потреба в інших об'єктивних стратегіях відновлення була піднята вже більше десяти років тому (Dufour and Piégay, 2009), вказуючи на невідповідність між перевагами біофізичного відновлення (наприклад, біорізноманіття) та перевагами відновлення суспільства. Тоді автори звернули увагу на обмеження чистої референсної реставрації, оскільки в більшості регіонів вплив людини на ландшафт збережеться, а природні еталонні умови є нереалістичною метою.

Останніми роками багато тематичних досліджень щодо результатів відновлення річок торкалися теми забезпечення екосистемними послугами, але вони не виявили послідовних закономірностей впливу відновлення на ЕП. Розглядаючи взаємозв'язок між біорізноманіттям та наданням послуг, було виявлено, що відновлення непослідовно впливало на біомасу та різноманітність різних груп організмів на місцевому (місцевому) рівні (Kail та ін., 2015, Lorenz та ін., 2018). Крім того, було виявлено високу варіабельність результатів біорізноманіття між подібними локальними проектами відновлення (Sundermann та ін., 2011b, Thomas та ін., 2015). У більш широких просторових масштабах очевидні конкуруючі ефекти на ЕП. Наприклад, відновлення водозборів часто зосереджується на лісовідновленні, що позитивно впливає на стік, але негативно впливає на базовий стік і водопостачання (Farley та ін., 2005, Filoso та ін., 2017). Регулюючі послуги заплав (наприклад, утримання поживних речовин) є дуже специфічними для конкретної ділянки і, серед інших факторів, залежать від регіонального гідрологічного режиму та якості наносів (Palmer та ін., 2014, Scholz та ін., 2012). Культурні ЕП відновлених річок відіграють більш важливу роль у міських або густонаселених районах, ніж у сільській місцевості, тоді як забезпечення ЕП на кшталт створення життєздатних популяцій риб є більш важливим у останніх (Zingraff-Hamed та ін., 2017). Окрім ефектів реставрації, що залежать від просторового масштабу, ЕП часто розглядаються та оцінюються в екорегіональному контексті.

Переривчасті річки та ефемерні потоки — це водотоки, які припиняють текти в певний момент часу та простору. Можливо, найпоширеніший у світі тип проточної води (Datry, Bonada, Boulton, 2017; Larned, Datry, Arscott, Tockner, 2010), варіюється від ефемерних потоків, які короткочасно течуть після танення дощу або снігу, до переривчастих річок, які відступають до ізольованих безстічних областей. Режими стоку тимчасових потоків охоплюють широкий спектр, сильно варіюючи за тривалістю, часом, передбачуваністю, об'ємом і просторовою протяжністю подій припинення і висихання потоку навіть в межах одного водотоку. Екологи припускають, що ця величезна мінливість у різних компонентах режимів течії сприяє видовому багатству, створюючи

просторову мозаїку середовищ існування під час циклу зволоження-висихання (Datry, Larned, Tockner, 2014). Дослідження, розглянуті в Leigh та ін. (2016), показують, що збільшення тривалості течії та стійкості поверхневих вод корелюють з більшим біорізноманіттям водних безхребетних та риб. Однак суха фаза також сприяє місцевому та регіональному біорізноманіттю, забезпечуючи середовище існування та їжу для напівводної та наземної біоти (Steward, von Schiller, Tockner, Marshall, Bunn, 2012).

Набагато менше відомо про те, як переривчастість потоку регулює надання екосистемних послуг, таких як кругообіг поживних речовин, пом'якшення наслідків повеней та очищення води. Натомість дослідження екосистемних послуг, що надаються проточними водами, були зосереджені на багаторічних річках, що відображає пріоритет, який суспільство надає надійному забезпеченню водою (Hill, Kolka, McCormick, Starry, 2014) як правило, недооцінюються суспільством, навіть людьми, які живуть поблизу тимчасових водотоків

(Armstrong, Stedman, Bishop, Sullivan, 2012), які не помічають більш тонких екосистемних послуг, які вони надають, таких як послуги з регулювання та технічного обслуговування. Екологічні функції та трансферти послуг від річок які періодично пересихають та які перетворюють біофізичну структуру та екологічні процеси на переваги, які цінують люди (Haines -Young Potschin, 2010), вивчені вкрай слабо. Це ставить під сумнів спроби визначити, як вплив людини на ці водотоки може вплинути на надання різних екосистемних послуг на місцевому та регіональному рівнях.

Люди змінюють режими стоку, змінюючи схеми стоку у водозборах через різні види землекористування та шляхом прямого впливу на потоки з гребель та чи поверхневим або підземним водокористуванням (Acuña та ін., 2014; Palmer та ін. 2008). Швидкість цих змін є безпрецедентною для нинішнього антропогенового періоду (Schimel, Asner, Moorcroft, 2013), швидко прискорюючи просторові та часові переривчастості в багатьох частинах світу, особливо там, де клімат стає сухішим. Там, де щільність людини висока, режими потоків були настільки змінені, що в результаті з'явилися «нові» екосистеми (sensu Hobbs та ін., 2014) зі штучно переривчастими (або багаторічними) потоками і, часто, новою біотою. Як це впливає на надання екосистемних послуг на місцевому та регіональному рівнях, абсолютно невідомо.

Глобальна та мінлива поширеність річок з тимчасовою течією може бути головною причиною, чому їхні екосистемні послуги заслуговують на пильнішу увагу, і чому ці водотоки слід чітко враховувати в стратегіях управління водними ресурсами [62].

Сучасний антропоцен — це геологічний період, який визначається величезним впливом людства на планету, з темпами зміни клімату, що дорівнюють або перевищують найвищі показники, зафіксовані в нещодавньому палеозаписі (Loarie та ін., 2009). В антропоцені глобальна протяжність тимчасових водотоків щорічно збільшується. Хоча деякі регіони стають більш вологими, набагато більша частина поверхні суші висихає (Döll Schmied, 2012). Збільшення частоти та тривалості переривань, спричинених кліматичним висиханням, посилюється діяльністю людини, такою як забір або відведення води, багато з яких посилилися зі зростанням дефіциту води. Мало того, що поверхневих вод стало менше, якість того, що залишилося, часто знижується, коли потоки стають переривчастими, в основному через ефекти обмеженого змиву та випаровування солей під час висихання (Williams, 2006). Режими течії та екологічні умови були настільки змінені протягом антропоцену, що переривисті водотоки тепер підтримують нові екосистеми, що характеризуються новими комбінаціями видів, які не мають спільної еволюційної історії (Artington, Bernardo, Ilhéu, 2014). У міру посилення антропогенного тиску та кліматичних змін з'являтимуться нові екосистеми, що створюватиме проблеми для відновлення та збереження річок (Moyle, 2014). Поки що неясно, як антропоценова переривчастість і поширення нових екосистем, включаючи гібридні системи природних і штучно переривчастих просторів, вплинуть на біорізноманіття, екологічне функціонування та екосистемні послуги в річкових мережах.

Негативний зв'язок між переривчастістю течії та водним біорізноманіттям добре відомий. Зі збільшенням річної перерви стоку (частка року без води) зазвичай спостерігається зниження таксономічного багатства водних безхребетних, риб і прибережної рослинності (Datry та ін., 2014). Коли річка припиняє потік, водне біорізноманіття зменшується, часто слідуючи «ступінчастій» траєкторії, оскільки мікросередовища існування стають гідрологічно роз’єднаними або сухими (Boulton, 2003). Коли потік відновлюється, водне біорізноманіття знову збільшується, а його склад відображає різний ступінь стійкості та стійкості біоти до висихання (Bogan, Boersma, Lytle, 2015). Однак складні взаємозв'язки між водним різноманіттям та взаємодіючими компонентами переривчастості, такими як тривалість, частота, час та попередній анамнез, все ще розкриваються (Leigh Datry, 2017).

Зв'язок біорізноманіття, екологічних функцій та переривчастості має серйозні наслідки для надання екосистемних послуг, коли непостійні водотоки розглядаються як соціально-екологічні системи. Екосистемні послуги – це переваги, які отримують люди, які безпосередньо пов'язані з екологічним функціонуванням екосистем (De Groot, Wilson, Boumans, 2002). Застосування цієї точки зору до управління екосистемами допомагає практикам формувати екологічну політику, визначати пріоритети управління та відновлювати або зберігати екосистеми (Boulton, Ekebom, Gíslason, 2016; Зайдль, 2014). «Каскадна модель» (Рис.6.1) (Haines-Young Potschin, 2010) показує, як біофізичні структури та екологічні процеси підтримують функції екосистем, результати яких передаються як послуги, які визначаються та оцінюються в соціально-економічному контексті. Фактори, що визначають біофізичну структуру (наприклад, морфологія каналу, склад субстрату), швидкість екологічних процесів (наприклад, кругообіг поживних речовин, розкладання органічної речовини) та біорізноманіття, ймовірно, контролюватимуть надання та передачу екосистемних послуг. У тимчасових водотоках, найбільш значущим з цих факторів є переривистість.

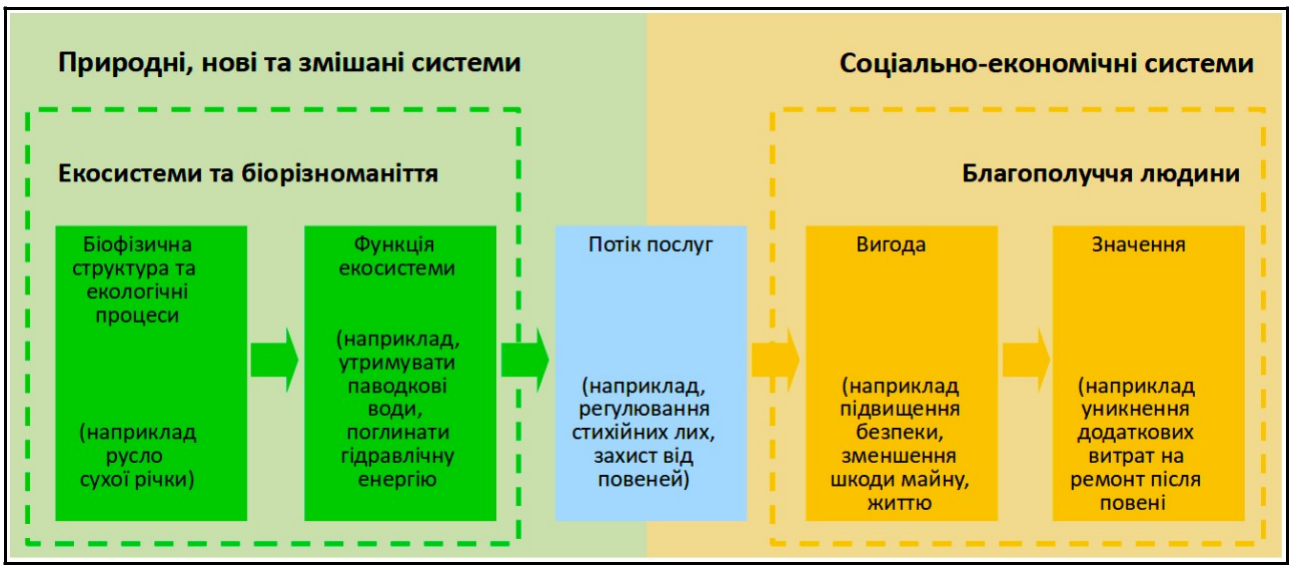


Рисунок 6.1 - «Каскадна модель» екосистемних послуг (модифікована з Haines-Young Potschin,2010).

Останніми роками в Україні побільшало наукових розробок щодо розвитку ринку екосистемних послуг і впровадження механізму застосування платежів за них. Досліджуються стратегічні орієнтири в управлінні ЕП водно-болотних угідь [63], методичні підходи до оцінювання вартості послуг лісових екосистем [64] тощо. Однак практично відсутні дані щодо послуг річкових екосистем, найважливішою з яких є забезпечення населення водою належної якості. До інших ЕП річок належать, зокрема, попередження і пом'якшення наслідків повеней, підтримання водотоку в посушливий період, регулювання якості води (підтримання певної концентрації поживних речовин, температурного режиму, вмісту шкідливих речовин), забезпечення прісноводними видами риб тощо. Під час повені вода й осад переносяться на річкові заплави, забезпечуючи поживні речовини і високу продуктивність річкових екосистем. Заплави, навпаки, поглинають поживні речовини й осад, сприяючи самоочищенню річки. Таким чином, вони знижують піки повені та вивільняють воду в посушливих умовах. Заплави забезпечують річковий потік органічною речовиною, необхідною для життєдіяльності водних рослин, тварин і мікроорганізмів у рамках гідрологічного циклу [65].

Найважливішими для добробуту людей послугами, що надаються річковими екосистемами, є водозабезпечення і водопостачання. Не менш важливими є багато інших послуг, наприклад регулювання рівнів води й ерозії, самоочищення. Серед культурних послуг найціннішими є рекреація й екотуризм. Допоміжними ЕП є формування ґрунтів, поживних та інших речовин забезпечення води для росту рослин і створення середовища існування для водних організмів. У агроландшафтах прибережні буферні лісосмуги ефективно затримують і зберігають відклади поверхневого стоку [65].

Однією з ключових екосистемних послуг річок є фільтрація і переробка матеріалу, що вимивається в річкові потоки і складається з ґрунту, листя, мертвих комах, стоків із сільськогосподарських угідь і пасовищ. Завдяки цьому тваринний гній, хімічні речовини, залишки добрив і пестицидів перетворюються на менш шкідливі речовини, поліпшується якість води нижче за течією. Послуги річкових екосистем тісно пов'язані з гідрологічними процесами. Кожна послуга має атрибути кількості, якості, місця розташування (локації) і термінів. Наприклад, комунальне водопостачання потребує не тільки достатньої кількості, але й прийнятної якості води та її наявності в потрібному місці в потрібний час [65].

Екосистемні процеси і ЕП найповніше інтегруються саме в межах водозбірних басейнів річок. Тому в основу водокористування має закладатися басейновий принцип управління, що дає змогу враховувати й узгоджувати індивідуальні екологічні інтереси окремих, конкуруючих за природні фактори розвитку, природокористувачів, їх груп, цілих секторів економіки і, головне, – поєднувати їхні інтереси з вимогами довкілля. Реалізація інтегрованої басейнової моделі управління водними ресурсами є одним з головних принципів Водної рамкової директиви 2000/60/ЄС, що нині є керівним документом Євросоюзу для встановлення цілей охорони вод у XXI ст [65].

Враховуючи багатовекторний характер використання ЕП річок, більшість країн запроваджує інтегрований підхід до управління водними ресурсами на басейновому рівні. Це дозволяє збалансовано керувати річковими екосистемами, знаходити рішення для всього басейну, ефективно долати протиріччя між користувачами верхньої та нижньої течії, а також з різних регіонів басейну. Підхід "для всього басейну" дозволяє

оцінити впливи на екосистемному рівні. Іншими словами, національні стратегії, міждержавні угоди і конвенції щодо транскордонних вод застосовуються до сформованих природою басейнів. Тому взаємозв'язки між адмініструванням водних ресурсів у межах країни й управлінням водними ресурсами басейнів стають динамічнішими й чутливішими до екологічних, соціальних і економічних умов, що постійно змінюються [66].

Кожен річковий басейн є замкненою системою, у межах якої відбуваються основні цикли руху речовин. Кожен великий басейн є системою водозборів меншого рівня. Тому басейновий принцип і, на його основі, інтегрований підхід до управління розвитком територій сприяє забезпеченню на практиці пріоритетів послуг річкових екосистем на всіх рівнях – від локального (водозбір невеликого струмка чи річки) до міждержавного. Басейновий принцип організації водокористування виявився "найзеленішим" з усіх підходів до управління ЕП річок, оскільки поєднує екологічні, економічні, біологічні й фізико-хімічні фактори. При цьому погіршення стану водних екосистем виявляється у зменшенні загальних ЕП усього басейну річки, а не лише стану її водно-ресурсної частини [67].

Концептуальна модель екосистемних послуг, що надаються тимчасовими водотоками запропонована Datry, Thibault, та ін., фокусується на екосистемних послугах, що надаються протягом трьох гідрологічних фаз у більшості тимчасових водотоків: проточної, непроточної (басейнової) та сухої.

6.3 Методологія оцінки екосистемних послуг р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки

За основу для оцінки екосистемних послух малих водотоків р. Млинівки та р. Радчанки як єдиного гідрокомплексу, що складається із озер, ставків, водотоків та заболочених земель взято методику оцінки послуг річкових екосистем за допомогою дистанційного зондування даних з використанням Google Earth, запропоновану Large ARG, Gilvear DJ у 2016 р.[68]. Ця методологія включає три основні кроки для оцінки послуг річкової екосистеми дані дистанційного зондування які вільно доступні на віртуальних глобусах.

Початковий етап — визначення відповідних особливостей або атрибутів річкового пейзажу, які, у свою чергу, визначають тип і рівень екосистемного обслуговування. Другим кроком є розробка методу та системи для вилучення особливостей (атрибутів) річкового ландшафту з даних дистанційного зондування у відповідному масштабі, а кінцевим результатом є протокол призначення ознак чи атрибутів річкового ландшафту окремим річковим екосистемним послугам разом із надійним методом оцінки та вимірювання.

Зв’язування особливостей річкового ландшафту з наданням екосистемних послуг, гідрологічні, геоморфологічні та екологічні зв’язки та шляхи руху води, відкладення та біогенна речовина обумовлюють взаємозв’язок між річковими процесами та фізичним характером середовища проживання та екосистемними послугами (Торпта ін., 2006; 2008). Під річкою розуміють синтез екосистеми, властивості річок, які позитивно підвищують неоднорідність, зв’язність а динаміка річок у межах річкових коридорів позитивно покращує екосистемні послуги забезпечення. Наявність широкої відносно ширини річки заплави, наприклад, має численні переваги. Це може пом'якшити пік повені, посилюючи утримання паводкової води, обертання та зберігання поживних речовин, що, у свою чергу, призводить до підвищення продуктивності та біорізноманіття. Заплавний ліс на заплаві також допоможе сповільнити стік води через збільшення шорсткості поверхні, що призводить до ослаблення та утримання гідрографу повені відкладень і поживних речовин. Наявність заплавних водно-болотних угідь, палеоканалів і ставків збільшує бічні зв’язки, і якість води покращується, оскільки фосфор, що адсорбується опадами і процеси денітрифікації відбувається, коли вода тече через різноманітну суміш насичених і ненасичених заплавних ґрунтів. І навпаки, антропогенні модифікації, які спрощують або погіршують неоднорідність, зв'язність і динаміку річкових вод зменшать складність екосистеми, а екосистемні послуги залежать від структури та функції системи. В даному інструменті також визначається, що екологічно деградовані річки все ще пропонують «послуги» з точки зору сільського господарства та лісової продукції, тобто «соціальний компроміс». Таким чином, існує прямий зв’язок між річковими особливостями та морфологічними параметрами а також типи землі та покриву та екосистемні процеси та надані екосистемні послуги. Наприклад оцінка національної екосистеми Великобританії (UKNEA, 2011) нещодавно продемонструвала цей зв’язок між первинними процесами прісноводної екосистеми (такими як виробництво рослин, ослаблення повеней, зберігання поживних речовин і води), пов’язані з ними кінцеві екосистемні послуги (культури, водопостачання, регулювання клімату, пом’якшення наслідків повеней тощо), а також благ і переваг, які люди отримують отримувати з них (включаючи їжу, питну воду та зменшення наслідків повеней.).

Методологія оцінювання Large ARG, Gilvear DJ (2016) зосереджена на восьми екосистемних послугах (рибальство, водопостачання, пиломатеріали, сільськогосподарські культури, пом’якшення наслідків повені, секвестрація вуглецю, якість води, біорізноманіття), отримані з водного середовища, широкий спектр інших екосистем послуги можуть бути отримані від річок залежно від біогеографічного регіону та типу річки. Також методика визначає вісімнадцять особливостей (атрибутів) екосистеми.

З метою оцінювання потенціалу екосистемних послуг р. Млинівки та р. Радчанки було прийнято загальну міжнародну класифікацію екосистемних послуг CICES Version 5.1, оскільки вона широко використовується, стандартизує опис екосистемних послуг, включає одиниці оцінки послуг і є більш всеосяжною, ніж класифікації MEA (Оцінка екосистем тисячоліття) (2005) та TEEB (Економіка екосистем та біорізноманіття) (2010) . CICES визнає три широкі категорії послуг: послуги забезпечення, регулюючі та культурні послуги. Категорія «допоміжних послуг», спочатку визначена в MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005), розглядається як частина базових структур, процесів і функцій, що характеризують екосистеми, щоб уникнути «подвійного підрахунку» екосистемних послуг (Boulton та ін., 2016).

Для оцінки класифікаційні категорії у зведеній базі CICES було проаналізовано та сформовано перелік тих послуг, які потенційно можуть надаватись екосистемою досліджуваних водотоків (табл. 6.1)

Таблиця 6.1 — Розширений перелік екосистемних послуг які потенційно можуть надаватись екосистемою водотоків р. Млинівки та р. Радчанки

Відділ	Група	Код	Простий класифікаційний дескриптор	Послуги та функції гідроекосистеми р. Млинівки та р. Радчанки
			Послуги забезпечення (біотичні)	
Біомаса	Культивовані наземні рослини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.1.1	*Будь-які культури та фрукти, вирощені людиною для їжі; продовольчі культури*	*Вирощені культури на садово-городніх ділянках які розміщені вздовж русла водотоків, чи на водозбірній площі в приміській та міській зонах з використанням води для поливу*
		1.1.1.2	*Матеріал із рослин, грибів, водоростей або бактерій, який ми можемо використовувати*	*Розсадники декоративних видів дерев, кущів для ландшафтної організації та дизайну які закладаються в умовах які відповідають природним для підвищення стійкості.*
		1.1.1.3	*Рослинна сировина використовується в енергетичних цілях*	*Вирощування енергетичних культур на землях водозбірної площі, використання пожнивних решток в енергетичних цілях*
	Вирощені тварини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.3.1	*Тварини які вирощується в приміщеннях та/або випасаються на відкритому повітрі*	*Тварини та птиця приватних господарств, що випасається на природних ділянках та пасовищах вздовж русла водотоків*
	Вирощені водні тварини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.4.1	*Тварини, які вирощуються в прісній воді для вживання в їжу*	*Види іхтіофауни якими було зарибнено водойму для запобігання надмірному розвитку фітомаси водоростей, види які вирощуються в ставках.*
	Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	1.1.5.1	*Їжа з дикорослих рослин*	*Збір дикорослих фруктів, ягід, плодів, коріння чи їстівної зеленої маси*
		1.1.5.2	*Матеріали з дикорослих рослин*	*Деревина, чагарники із швидким відновленням біомаси (лозоплетіння, декор); Органічні матеріали зібрані прирічкових заростях, чи під час чистки русла які використовуються для приготування природних добрив.*
		1.1.5.3	*Матеріали з диких рослин, грибів і водоростей, що використовуються для отримання енергії*	*Органічні матеріали які використовуються для закладання енергетичних теплих грядок та парників*
	Дикі тварини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	1.1.6.1	*Їжа з диких тварин*	*Дика іхтіофауна ставків озер,водотоків*
Генетичний матеріал з усієї біоти (включаючи	Генетичний матеріал рослин, водоростей або грибів	1.2.1.1	*Збір насіння*	*Збір насіння польових трав для відновлення природних біоценозів порушених земель*
		1.2.1.2	*Рослини гриби або водорості, які ми можемо*	*Наземна та водна рослинність яка може використовуватись для цілей*

виробництво насіння, спор або гамет)			*використовувати для розведення*	*відтворення на інших територіях чи водоймах.*
	Генетичний матеріал тварин	1.2.2.1	*Тварини, які використовуються для відтворення* *популяцій*	*Раритетна фауна яка може в особливих випадках використовуватись для* *відтворення та збільшення чисельності популяцій*
Послуги регулювання та обслуговування (біотичні)				
Трансформація біохімічних або фізичних надходжень в екосистеми	Детоксикація відходів або токсичних речовин антропогенного походження живими процесами	2.1.1.1	*Розкладання та біодеградація відходів*	*Зниження токсичності стічних вод біологічними процесами у природному водному* *середовищі*
		2.1.1.2	*Фільтрування відходів*	*Фільтрація і переробка матеріалу, що вимивається в річкові потоки, затримання,* *осідання токсичних сполук на дні водойм та їх біологічний розклад*
		2.1.2.1	Зменшення запахів	*Зменшення та нейтралізація запахів внаслідок сприятливої мікробіологічної* *діяльності у водному та наземному середовищі, зменшення виділення токсичних* *речовин в процесі гниття, ЛОС та різноманітних одорантів*
	Зменшення впливів антропогенного походження	2.1.2.2	*Зменшення шуму*	*Екранування звуків та шумопоглинання призаплавними зеленими насадженнями,* *ділянками з суцільними деревостаном.*
		2.1.2.3	*Екранізація негармонійних об’єктів візуального* *середовища*	*Наявність в полі зору зелених насаджень, природних елементів гідроекосистеми* *зменшує (пом’якшує) візуальний вплив об'єктів агресивного гомогенного* *візуального середовища*
Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	2.2.1.3	*Регулювання кругообігу води в навколишньому* *середовищі*	*Підземний, поверхневий стік з річок, ставків, процеси інфільтрації та* *випаровування, процеси живлення та розвантаження водоносних товщ.*
	Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	2.2.2.2	*Поширення насіння дикорослих рослин*	*Поширення насіння та плодів представниками фауни, орнітофауни.*
		2.2.2.3	*Забезпечення місць проживання диких рослин і* *тварин, які можуть бути нам корисні*	*Різноманіття умов: водні (річкові, ставкові, болотні) руслові, заплавні прибережні,* *польові та лісові умови для існування видів із складною структурою біоценозів.*
		2.2.3.1	*Боротьба зі шкідниками та інвазійними видами*	*Біологічна природна стійкість екосистеми до надмірного поширення шкідників та* *інвазивних видів за рахунок непорушності трофічних зв'язків.*
	Боротьба зі шкідниками та хворобами	2.2.3.2	*Контроль захворювань*	*Зниження патогенів які можуть надходити в середовище і можуть викликати* *здоров'я людей, тварин та рослин які піддаються їх впливу, та спричиняють* *подальші інвазії*
	Регулювання якості ґрунту	2.2.4.1	*Забезпечення формування та розвитку ґрунтів*	*Перенесення поживних речовин на заплаву під час паводків та повеней, природний* *захист ґрунтів дерновим рослинним шаром*

	Умови води	2.2.5.1	*Формування хімічної якості прісної води*	*Формування хімічного складу та властивостей води водотоків вищих за порядком*
	Склад і умови атмосфери	2.2.6.1	*Регулювання глобального клімату*	*Секвестрація, поглинання токсичних речовин, парникових газів, зниження температури міського середовища*

Відділ	Група	Код	Простий класифікаційний дескриптор	Послуги та функції гідроекосистеми р. Млинівки та р. Радчанки
		2.2.6.2	*Регулювання фізичної якості повітря для людей*	*Очищення та знезараження повітря природними біологічними сполуками, затримання пилу зеленими насадженнями, регулювання вологості.*
			Культурні послуги (біотичні)	
Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в навколишньому середовищі	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	3.1.1.2	*Можливість спостерігати за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу*	*Спостереження та споглядання біорізноманіття екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки з прилеглими територіями*
	Інтелектуальні та репрезентативні взаємодії з природним середовищем	3.1.2.1	*Дослідження природи*	*Реалізація наукових досліджень, постановка експериментів та нові розробки в галузі природничих наук*
		3.1.2.2	*Вивчення природи*	*Вивчення та ознайомлення з природою в рамках екскурсій та прогулянок*
		3.1.2.3	*Елементи природи, які допомагають людям ідентифікувати себе з історією чи культурою місця, де вони живуть або звідки походять*	*Комплекси зелених насаджень, поєднані гармонійно з абіотичними компонентами, сквери, парки, гаї, інші типи зелених просторів.*
		3.1.2.4	*Краса природи*	*Візуальна естетична якість довкілля природних зон навколо річок та озер*
Непрямі, дистанційні, часто внутрішні взаємодії з живими системами, які не потребують присутності в навколишньому середовищі	Духовні, символічні та інші взаємодії з природним середовищем	3.2.1.1	*Використання природи як національної або місцевої емблеми*	*Види флори та фауни які мають особливе національне та символічне значення*
		3.2.1.2	*Духовне значення природи для людини*	*Екосистема малих водотоків та її окремі біотичні елементи які мають природоохоронне значення*
		3.2.1.3	*Елементи природи які можна використовувати для створення фільмів або написання книг*	
	Інші біотичні характеристики, що мають неспоживчу цінність	3.2.2.1	*Об'єкти та елементи природи, які слід зберегти*	
		3.2.2.2	*Елементи та об'єкти природи, якими ми хочемо, щоб майбутні покоління насолоджувалися чи використовували їх*	
			Послуги забезпечення (абіотичні)	
Вода	Поверхневі води, що використовуються для харчування, матеріалів або	4.2.1.1	*Питна вода з джерел на поверхні землі*	*Природні джерела та виходи підземних вод надзаплавної тераси які придатні для споживання*
		4.2.1.2	*Поверхневі води, які ми можемо використовувати*	*Водопостачання ставків, озер, вода для поливу, та напування свійських тварин;*

	енергії		*не для пиття*	
			Послуги регулювання та підтримки (абіотичні)	
Трансформація біохімічних або фізичних надходжень в екосистеми	Регулювання впливу відходів, токсичних речовин та інших шкідливих речовин неживими процесами	5.1.1.1	*Розбавлення відходів*	*Розбавлення стічних вод більш чистими водами річки;*
		5.1.1.3	*Природна детоксикація відходів*	*Хімічна взаємодія та трансформація, нейтралізація, процеси затримання зв'язування сполук та седиментації, процеси сорбції, десорбції біологічних, фізичних та хімічних надходжень в середовище*
	Зменшення наслідків від впливів антропогенного походження	5.1.2.1	*Природний захист*	*Зниження рівнів техногенного та транспортного шуму, екранування рельєфом визуального забруднення в довкіллі*
Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	5.2.1.2	*Фізичні перешкоди для потоків рідини*	*Транспорт води руслом, та вторинними каналами*
	Підтримання фізичних, хімічних, абіотичних умов	5.2.2.1	*Регулювання умов життя фізичним середовищем*	*Екосистемна роль та вплив чинників: течії, субстрату, температури, прозорості води, процесів замерзання, рівнів кисню, хімічного складу а також абіотичних факторів прибережних смуг та басейну річки на формування умов довкілля урбокомплексів*
			Культурні послуги (абіотичні)	
Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з природними фізичними системами, які залежать від присутності в навколишньому середовищі	Фізичні та емпіричні взаємодії з природними абіотичними компонентами середовища	6.1.1.1	*Об'єкти у фізичному середовищі, які ми можемо відчувати активно чи пасивно (Природні, абіотичні характеристики природи, які придатні для активної або пасивної фізичної та емпіричної взаємодії*	*Природні абіотичні структури, елементи чи процеси які створюють умови для активної чи пасивної фізичної взаємодії: різноманітні види спорту та відпочинку на воді та на суші, види образотворчого мистецтва, живопис з натури, фото*
	Інтелектуальні та репрезентативні взаємодії з абіотичними компонентами природного середовища	6.1.2.1	*Об'єкти у фізичному середовищі, які ми можемо вивчати або думати про них (сприяють інтелектуальній діяльності)*	*Екостема малих водотоків та її окремі абіотичні елементи які мають природоохоронне та історико-культурне значення (форми рельєфу, геоморфологічні структури, природно-антропогенні обєкти: дамби, насипи).*
Непрямі, дистанційні, часто внутрішні взаємодії з фізичними системами, які	Духовні, символічні та інші взаємодії з абіотичними компонентами природного середовища	6.2.1.1	*Об'єкти у фізичному середовищі, важливі як символи (мають символічне або духовне значення)*	

не потребують присутності в навколишньому середовищі	Інші абіотичні характеристики, що мають неспоживчу цінність	6.2.2.1	*Об’єкти у фізичному середовищі, які, на нашу думку, важливі для інших і майбутніх поколінь*

Для складання матриці оцінки наведену розширену таблицю екосистемних послуг було генералізовано та узагальнено. В результаті генералізації визначено 5 екосистемних послуг, що належать до категорії послуг забезпечення, 7 послуг категорії регулювання та підтримання і 4 послуги що належать до категорії культурних послуг. Для кожної з них у відповідність поставлено кодовані ЕП згідно класифікації CICEC (Таблиця 6.2). Таким чином для даної системи оцінки застосовано 16 поєднаних екосистемних функцій процесів та послуг, що притаманні для території гідроекосистеми яка вивчається.

Таблиця 6.2 — Ідентифікація та групування екосистемних послуг екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки згідно з міжнародною класифікацією CICES Version 5.1

№ з/п	**Екосистемні функції, процеси, послуги встановлені емпірично для р. Млинівки та р. Радчанки**	**Приклади відповідно до класифікаційних одиниць CICES**
	Послуги забезпечення (біотичні, абіотичні)	
1	Вирощені овочі та фрукти	**1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3**
2	Дикорослі трави, ягоди, плоди, сировина та матеріали	**1.1.5.1; 1.1.5.2; 1.1.5.3**
3	Рибальство, мисливство	**1.1.4.1; 1.1.6.1**
4	Вода для пиття	**4.2.1.1**
5	Вода для інших (не питних цілей)	**4.2.1.2**
	Послуги регулювання та підтримання (біотичні, абіотичні)	
1	Підтримання біорізноманіття	**1.2.1.2; 1.2.2.1; 2.2.2.2; 2.2.2.3; 2.2.3.1**
2	Регулювання глобального та місцевого клімату	**2.2.6.1; 2.2.6.2; 5.2.2.1**
3	Регулювання якості води	**2.1.1.1; 2.1.1.2; 2.2.5.1; 5.1.1.1; 5.1.1.3; 5.2.2.1**
4	Зниження токсичності антропогенних відходів	**2.1.1.1; 2.1.1.2; 5.1.1.1; 5.1.1.3**
5	Підтримання кругообігу речовин та енергії	**2.2.1.3; 2.2.4.1; 5.2.2.1**
6	Захист від природних та антропогенних впливів	**2.1.1.1; 2.1.2.1; 2.1.2.2; 2.1.2.3; 5.1.2.1**
7	Підвищення рівня громадського здоров’я	**Більшість ЕП (прямо чи опосередковано)**
	Культурні послуги (біотичні, абіотичні)	
1	Різноманітні види спорту	**6.1.1.1**
2	Екологічний туризм та рекреація, відпочинок на природі	**3.1.1.2; 6.1.1.1**
3	Розвиток науки та природоохоронної галузі	**3.1.1.2; 3.1.2.1; 3.1.2.2; 3.2.2.1; 6.2.2.1**
4	Культурно-історичні заходи, краєзнавство, мистецтво	**3.2.1.3; 3.1.2.4; 3.1.2.3; 6.1.1.1; 6.1.2.1; 6.2.1.1**

У процесі оцінювання було поєднано дані дистанційного зондування та натурних спостережень для більш надійної ідентифікації всіх значущих для оцінки екосистемних атрибутів. Відповідно також було скориговано первинний перелік особливостей (атрибутів) річкової екосистеми відповідно до масштабності та особливостей річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки з урахуванням пов’язаних з ними водоймами і прибережними екосистемами.

Виключено такі атрибути як річковий схил, характер сполучення з долиною річки, палеоканали, а також співвідношення ширини річки до ширини річкового коридору (виділено червоним в табл. 6.3), які придатні для оцінювання річок вищого порядку. Деякі атрибути, наприклад такі як наявність міст вздовж річки були модифіковані та враховувались через показник візуальної якості довкілля, який враховує велике число антропогенних та урбанізаційних умов території, що було визначено окремо під час комплексних польових спостережень. В перелік було додано такі атрибути як насипи та дамби, луги та пасовища, джерела та виходи підземних вод,

прилеглі польові дороги, стежки, доступність берегової лінії на всій протяжності русла, а також історико-культурне значення (не фізична характеристика) яке визначали за даними про історичний розвиток даної території, господарське використання досліджуваних водотоків та пов'язані з цим атрибути минулого, які були втрачені або залишки яких нам відомі. Картографічні метричні характеристики такі як звивистість русла, кількість вторинних каналів, заплавні ставки та озера, прибережні насадження, лісовкриті площі було оцінено за даними в інших розділах звіту комплексної оцінки. Наприклад, звивистість помітна цілком очевидно за вигинами/перегинами річки в плані русла. Характеристика вимірюється за допомогою інструмента «Шля». Після вимірювання довжини каналу та довжини долини для досліджуваної довжини охоплення, звивистість розраховується як відношення довжини долини до річки. Гідроморфологічно звивистість пов'язана з розвитком русла та схилів у річці, ерозією зовнішнього берега, басейновим розвитком, формуванням рифленості, збільшенням довжини шляху течії та зменшення нахилу. У свою чергу, ці характеристики є важливими для

визначення ослаблення потоку, гідравлічного різноманіття та динамічності русла. Потенційні екосистемні послуги, які надаються в результаті цих процесів включають рибальство, пом'якшення наслідків повеней підтримання біорізноманіття. Для досліджуваної екосистеми даний атрибут забезпечує загалом 11 можливих екосистемних функцій та послуг, які пов'язані з ним прямо чи опосередковано. Інший приклад, прибережні/річкові насадження проявляються в Google Планета Земля зображеннями у вигляді вузьких лінійних смуг текстурована рослинність, що межує з краями каналів, у тому числі на островах і схилах. Вимірювання цього атрибута береться як відсоток довжини лісу по відношенню до довжини річки берег (обидві сторони русла) в зоні дослідження. На потоках дуже низького порядку наявність сильно лісистої прибережної зони може закривати частину каналу атрибути; на водотоках такого низького порядку всюдисущий рослинний покрив стає домінуючим драйвер екосистеми. Усі вісімнадцять елементів річкового пейзажу були навмисно підібрані так, щоб потреба в експертній інтерпретації зображень зведена до мінімуму.

Таблиця 6.3— Перелік особливостей (атрибутів) екосистеми та ландшафтні характеристики водотоків р. Млинівки та р. Радчанки для оцінювання екосистемних послуг

Атрибути для оцінки ЕП базової методики Large ARG, Gilvear DJ (2016)	Атрибути для оцінки ЕП водотоків р. Млинівки та р. Радчанки	Бал оцінки	Коротке обґрунтування
1. Звивистість русла	*1. Звивистість русла*	**1**	Спрямленість >75 %
2. Вторинні канали	*2. Вторинні канали*	**2**	Значна кількість (штучні канали, руслові відводи)
3. Кількість приток	*3. Кількість приток*	**1**	р. Радчанка одна притока)
4. Складність активного русла	*4. Складність активного русла*	**1**	Змінена (не складне русло)
5. Схил	*5. Прибережні зелені насадження*	**2**	*На протяжності понад 75% русла*
6. З’єднання з долиною	*6. Мозаїчність заплавного середовища*	**1**	*Змінена (на рівні 25 %)*
7. Співвідношення ширини річки до ширини зеленого коридору	*7. Заболочені землі*	**1**	*Збережені в урочищі “Мочари” (більша частина заболочених земель осушена)*
8. Прибережний ліс	*8. Заплавні ставки, озера*	**2**	*11 штучних та природних ставків*
9. Мозаїчність заплави	*9. Луги, пасовища*	**1**	*Збережені на невеликих площах (урочище Багно, масив Долина) та ін.*
10. Палеоканали	*10. Виходи підземних вод, джерела*	**3**	*Значна кількість відкритих джерел вздовж правого берега р. Млинівки*
11. Водно-болотні угіддя	*11. Прилеглі польові дороги, стежки*	**3**	*Значна кількість польових доріг та стежок*
12. Заплавні ліси	*12. Доступність берегової лінії*	**2**	*На рівні 75%*
13. Заплавні озера	*13. Сільське-господарство (рослинництво),*	**3**	*Високий потенціал територій для екологічного землеробства*

	садівництво		*(рослинництва, садівництва)*
14. Сільське господарство	*14. Суцільні деревостани (лісонасадження)*	**1**	*Осмолодське лісництво ур. “Мочари” р. Радчанка на довжині понад 4 км.*
15. Лісові насадження	*15. Насипи, дамби*	**1**	*На рівні 25 % (пов'язані з захистом від паводкових вод)*
16. Міста	*16. Природність (штучність) ландшафту*	**2**	*Високий показник в системі оцінки природно-антропогенних екосистем*
17. Набережні	*17. Візуальна якість довкілля*	**2**	*Потенційно висока (на рівні 75 %) з урахуванням результатів точкових оцінок та польових спостережень на всій протяжності русла*
18. Штучність/ природність	*18. Історико-культурне значення*	**3**	*Висока історико-культурна цінність за даними аналізу історичних джерел.*

Теоретичні зв'язки між особливостями річкового ландшафту, рушійними процесами та екосистемними послугами оцінювались з використанням таблиць базової методології, а також за іншими емпіричними даними.

У методології прийнята цілочисельна система балів для присвоєння особливостей/атрибутів річкового пейзажу окремій річковій екосистемі послуги та розрахунку згідно з якою 0 означав «відсутнє» або практично відсутнє значення для надання екосистемних послуг, а 3 означає «оптимальний» або майже максимально можливий потенціал для надання екосистемних послуг. Значення 1 (на рівні 25 %) і 2 (на рівні 75%) були призначені для проміжних станів щодо потенційного надання переваг екосистемних послуг. Усі бали були введені в Microsoft Excel, оскільки це програмне забезпечення є універсальним. Було створено матрицю з переліком 18 характеристик/атрибутів екосистеми з присвоєними балами для кожного атрибуту. Матрицю складено для всієї природно-антропогенної екосистеми малих водотоків загалом з урахуванням масштабу території досліджень. За допомогою функції підсумовування та усереднення та інших операцій в Excel було визначено різноманітні розрахункові характеристики з матриці.

6.4 Аналіз та оцінка потенціалу екосистемних послуг р. Млинівки та р. Радчанки

Оцінка потенціалу екосистемних послуг водотоків р. Млинівки та р. Радчанки, які є частиною гідрокомплексу міського озера у Івано-Франківську була включена в систему комплексної екологічної оцінки з для виявлення та опису ресурсно-рекреаційного потенціалу, визначення природних функціональних властивостей екосистеми даних річок, їхньої ролі у житті територіальної громади та пов’язаних несприятливих процесів, що вже призвели чи призводять до втрат частини цінних екосистемних функцій та послуг за різними категоріями. Застосування описаної методології вперше дозволило здійснити систематизацію потенційних послуг гідроекосистеми та реалізувати напів-кількісну оцінку для складання відповідних висновків. Матрицю оцінки представлено в таблиці 6.4. Сюди також було включено ідентифікацію залежності екосистемних послуг водотоків від фаз водного режиму. Така потреба зумовлена тим, що водотоки р. Млинівка та р. Радчанка є річками найнижчого порядку, для яких в залежності від метеокліматичних умов, зволоження, характерна наявність 3-х різних станів: активна течія, безстічні застійні області, та сухе русло. Кліматичні умови території та вплив господарської діяльності визначають характер зміни гідрологічних фаз р. Млинівки та р. Радчанки як у продовж року, так і в більші інтервали. В остання роки зміна цих станів виражена дуже чітко.

Рисунок річкової системи р. Млинівки можна поділити на 4 основні відрізки:

1) Частина русла від с. Драгомирчани на межі із с. Крихівці до водозабору у міське озеро (вул. Приозерна 1). Ця частина русла характеризується стійким стічним режимом, активна течія наявна навіть у посушливі роки за рахунок сприятливих умов для живлення підземними водами, та водами відкритих джерел; Зокрема за рахунок такого живлення на даному відрізку наявні природні умови для формування та регулювання фізико-хімічної якості поверхневих вод.

2) Частина русла від с. Драгомирчани (перехрестя вул. Надрічна — Незалежності) до с. Стебник, Лисецької ТГ, яка в процесі надмірного господарського тиску, та відсутності заходів з відновлення пропускної здатності повністю втратила свою первинну транспортну функцію. Це в основному безстічне русло, з утворенням басейнових областей в період інтенсивного зволоження, під час сніготанення та весняних опадів. На окремих ділянках течія може з’являтися між окремими басейновими областями, але в більшості випадків рух води відбувається за фільтраційним типом. Винятки становлять роки з частим надмірним зволоженням, що призводить до утворення паводків.

3) Права притока р. Млинівки — р. Радчанка — водотік з дощовим та болотним живленням, пересихає до утворення безстічних областей у посушливі роки, та характеризується високими паводковими витратами у надмірно вологі роки.

4) Частина русла р. Млинівки від водозабору міського озера до гирла (р. Бистриця Солотвинська). Характеризується критично низькими витратами води та утворенням безстічних областей в продовж року, внаслідок зарегульованості водотоку, впливу містобудівної діяльності та природних процесів заростання.

Проте, не зважаючи на описані умови та властивості річкової екосистеми в контексті транспорту води, у сухому стані канали та русла підтримують різноманітні скупчення напівводної та наземної фауни, особливо безхребетних, таких як мурахи та павуки (Steward та ін., 2012), біорізноманіття яких, ймовірно, пов'язане зі складністю середовища існування та тривалістю сухої фази. Сухі канали та прибережні зони непостійних водотоків є важливими міграційними коридорами та середовищами існування для численних видів наземних хребетних (Sánchez-Montoya, Moleón, Sánchez-Zapata, Tockner, 2016), підтримуючи та покращуючи біорізноманіття в масштабах річкової мережі. Іноді переривчастість забезпечує саме ті умови, які потрібні для пікового біорізноманіття. Окрім

біорізноманіття, переривчастість потоку також регулює багато екологічних функцій . Наприклад, щільність водних безхребетних детритоїдних тварин чутлива до переривчастості, що, в свою чергу, призводить до зміни швидкості розкладання листового опаду (Corti, Datry, Drummond, Larned, 2011) і переробки органічної речовини. Зволоження та висихання також регулюють мікробно-опосередковані функції екосистеми, такі як кругообіг поживних речовин та динаміка розчиненої органічної речовини (Vázquez, Ejarque, Ylla, Romaní, Butturini, 2015). При висиханні водотоків екологічні функції виконуються напівводними і наземними організмами, хоча ці процеси мало вивчені. Наприклад, рослинність, що колонізує сухі русла річок, ймовірно, зменшує ерозію, сприяє генетичному різноманіттю на місцевому рівні та допомагає регулювати місцевий клімат.

Таблиця 6.4 — Матриця оцінювання екосистемних функцій, процесів та послуг водотоків р. Млинівки та р. Радчанки

Екосистемні функції, процеси, послуги	Приклади відповідно до класифікаційних одиниць CICES	Фази водотоку з непостійним режимом			01	22	33	44	55	66	77	88	99	110	111	112	313	114	115	616	117	118	Кількість функцій що сприяють екосистемній послузі
		Активна стадія	Безстічні басейнові області	Пересохле русло	Звивистість русла	Вторинні канали	Кількість приток	Складність активного русла	Прибережні зелені насадження	Мозаїчність заплавного середовища	Заболочені землі	Заплавні ставки, озера	Луги,, пасовища	Витоки и підземних вод, джерела	Прилеглі польові дороги, стежки	Доступність берегової лінії	Сільське-господарство, садівництво	Суцільні деревостани	Насипи, дамби	Природність ландшафту	Візуальна якість довкілля	Історико-культурне значення	
Послуги забезпечення (біотичні, абіотичні)																							
Вирощені овочі та фрукти	**1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3**	✓				2	1						1		3		3						**5**
Дикорослі трави, ягоди, плоди, сировина та матеріали	**1.1.5.1; 1.1.5.2; 1.1.5.3**	✓	✓	≈	1	2	1	1	2		1		1	3	3	2		1		2			**12**
Рибальство, мисливство	**1.1.4.1; 1.1.6.1**	✓	≈		1	2	1				1			3	3	2		1					**8**
Вода для пиття	**4.2.1.1**	✓												3									**1**
Вода для інших (не питних цілей)	**4.2.1.2**	✓	✓			2	1					2		3		2							**5**
Послуги регулювання та підтримання (біотичні, абіотичні)																							
Підтримання біорізноманіття	**1.2.1.2; 1.2.2.1; 2.2.2.2; 2.2.2.3; 2.2.3.1**	✓	≈	≈	1	2	1	1	2	1	1	2	1					1		2			**11**
Регулювання глобального та місцевого клімату	**2.2.6.1; 2.2.6.2; 5.2.2.1**	✓	≈		1	2	1	1	2		1	2	1	3				1		2			**11**
Регулювання якості води	**2.1.1.1; 2.1.1.2; 2.2.5.1; 5.1.1.1; 5.1.1.3; 5.2.2.1**	✓	≈		1	2	1	1	2	1	1	2	1	3				1	1	2			**13**
Зниження токсичності антропогенних відходів	**2.1.1.1; 2.1.1.2; 5.1.1.1; 5.1.1.3**	✓	≈		1	2	1	1		1	1	2		3				1		2			**10**
Підтримання кругообігу речовин та енергії	**2.2.1.3; 2.2.4.1; 5.2.2.1**	✓	≈		1	2	1	1	2	1	1	2	1	3				1		2			**12**
Захист від природних та антропогенних впливів	**2.1.1.1; 2.1.2.1; 2.1.2.2; 2.1.2.3; 5.1.2.1**	✓	✓	✓	1	2	1		2		1	2						1	1	2	2		**10**
Підвищення рівня громадського здоров’я	**Більшість ЕП (прямо чи опосередковано)**	✓				2	1		2		1	2	1	3	3		3	1		2	2		**12**
Культурні послуги (біотичні, абіотичні)																							

Різноманітні види спорту	**6.1.1.1**	✓				2						2	1		3				1				**5**
Екологічний туризм та рекреація, відпочинок на природі	**3.1.1.2; 6.1.1.1**	✓	≈		1	2	1				1	2	1	3	3	2		1	1	2	2	3	**14**
Розвиток науки та природоохоронної галузі	**3.1.1.2; 3.1.2.1; 3.1.2.2; 3.2.2.1; 6.2.2.1**	✓	✓		1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	3	2	3	1	1	2	2	3	**18**
Культурно-історичні заходи, краєзнавство, мистетство	**3.2.1.3; 3.1.2.4; 3.1.2.3; 6.1.1.1; 6.1.2.1; 6.2.1.1;**	✓	✓	✓	1	2	1		2		1	2	1	3	3	2		1	1	2	2	3	**15**
кількість послуг що надаються					**11**	**15**	**14**	**7**	**9**	**4**	**12**	**12**	**11**	**12**	**8**	**6**	**3**	**12**	**6**	**11**	**5**	**3**	

Незважаючи на встановлені особливості та різноманітність станів, саме завдяки виходу підземних вод у різних місцях, активна течія в нижній частині русла до водозабору в міське озеро присутня для забезпечення існування гідрокомплексу пов'язаних водойм навіть у найбільш складні періоди, зокрема під час посух, наприклад 2016 р. Тому оцінку потенціалу екосистемних послуг проведено з урахуванням різноманіття умов як за часовою дискретністю та станом русла під впливом різної кількості опадів, а також просторовою дискретністю зумовленою особливостями річкової мережі загалом. Встановлені характеристики щодо фаз водотоку який може мати непостійний режим можуть бути враховані при аналізі результуючих оцінок, зокрема символ ✓ у матриці оцінки означає що конкретна екосистемна послуга буде надана під час даної фази; символ - означає що послуга не буде надана; символ ≈ означає, що характер та екосистемний механізм надання послуги змінюється, що може призводити до сприятливих змін в екосистемі без порушення численних функцій, або несприятливих змін з порушенням функцій. Наприклад, при висиханні русла до ступеня безстічних басейнових областей якість води може різко знижуватись, зростає метаногенез, гідрологічні цикли та кругообіг речовин в таких умовах уповільнюються, відбуваються фільтраційні процеси, зростає випаровування. Екосистеми та біоценози поступово перетворюються на напівводні, наземні, може зростати роль вітрової ерозії, яка приходить на зміну водній, створюються нові умови для розвитку рослинного покриву та змін складу мікро та мезофауни.

Екосистемні послуги досліджуваних водотоків забезпечуються різною кількістю та масштабністю прояву тих чи інших атрибутів. Відповідно забезпеченість не однакова для різних груп послуг. Так наприклад для групи культурних послуг річок Млинівки та Радчанки притаманні найвища кількість атрибутів з повним покриттям для послуги з розвитку науки та природоохоронної галузі, оскільки фактично будь-які елементи природно-антропогенних екосистем, річкових та прилеглих ландшафтів можуть стати предметом чи об’єктом наукових досліджень з розробкою рішень щодо подальшого управління даними екосистемами. Середнє покриття від 10 до 13 атрибутів з 18-ти характерне для групи послуг регулювання та підтримання і значно нижча кількість атрибутів екосистеми працюють на послуги забезпечення, наприклад всього один атрибут, такий як наявність витоків підземних вод на денну поверхню та природних джерел (гідрогеологічна особливість ландшафту) формує потенціал послуги забезпечення питною водою.

Оберненою характеристикою є покриття тим чи іншим атрибутом окремої групи екосистемних послуг, що виражено у % від кількості послуг у кожній групі. Результати представлено у вигляді стовпчикової діаграми (Рис. 6.2).

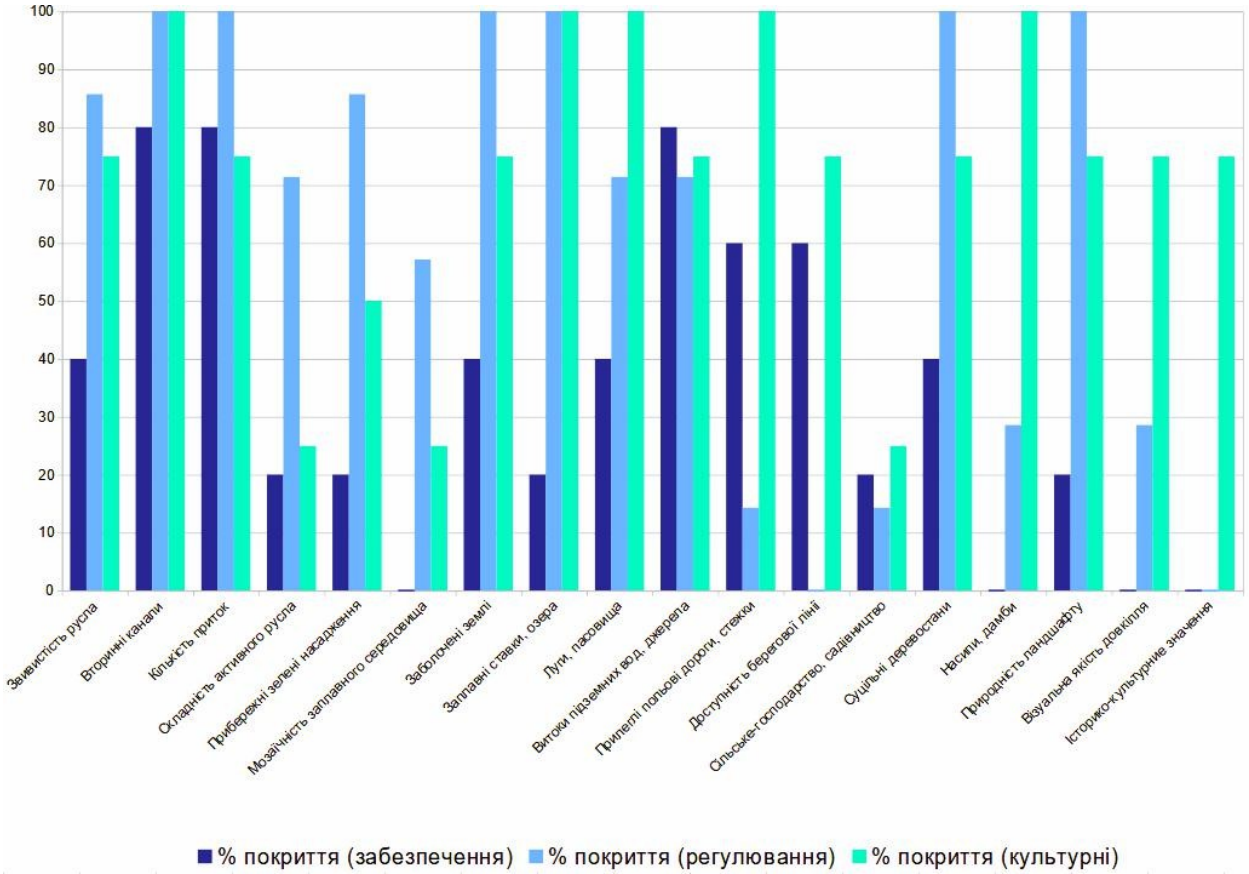


Рисунок 6.2 — Діаграма розподілу ступенів покриття 3-х основних груп екосистемних послуг річковими та ландшафтними особливостями (атрибутами) для екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки

За результатами аналізу складеної матриці та побудованої діаграми помітно, що найнижчий % покриття екосистемних послуг становить атрибутивна характеристика, яка визначає наявність сільськогосподарських земель та територій в межах екосистеми водотоків, від 14% для категорії послуг регулювання до 20% для категорії культурних, що відбувається виключно за рахунок існуючого високого потенціалу для ренатуралізації розораних земель для підвищення їхньої екологічної та рекреаційної привабливості. Кількісні характеристики щодо забезпечення кожної групи екосистемних послуг тими чи іншими атрибутами ландшафтів гідрокомплексу наведено на рис. 6.3

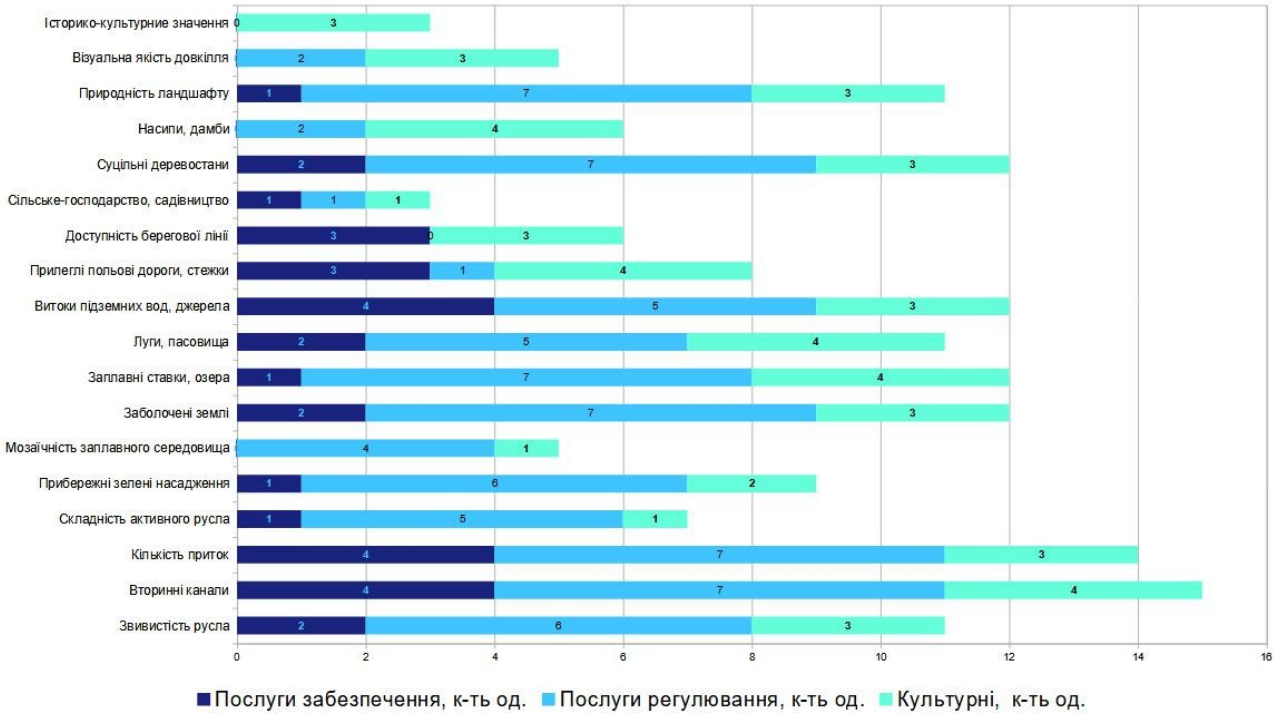


Рисунок 6.3 — Діаграма розподілу кількості екосистемних послуг за основними групами між різними ландшафтними особливостями (атрибутами) для екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки.

Варто зазначити, що землекористування було і залишається найважливішим фактором прямих змін для наземних екосистем. Щоб запобігти подальшій їхній деградації в даному контексті потрібні перш за все національна екологічна свідомість та політична далекоглядність. Крім того ландшафтна організація і землекористування з урахуванням принципів зеленого розвитку в умовах неконтрольованої експансії природних ділянок чи необґрунтованого відведення територій з екосистемним потенціалом під забудову, що супроводжується невідворотною герметизацію значних площ, не можливі без вагомих доказів спрямованих на скасування тих чи інших рішень і прийняття альтернативних, екологічно прийнятних та належно обґрунтованих. Реалізація екологічно необгрунтованих та небезпечних архітектурно-планувальних містобудівних рішень всупереч нагальним потребам щодо збереження та використання екосистемного потенціалу природних приміських зон та ландшафтних комплексів, на жаль, є з одного боку наслідком недостатньої підготовки спеціалістів екологів-урбаністів, відсутності системної цільової роботи з метою формування науково-обгрунтованих висновків для тих чи інших територій з донесенням їх до управлінців, а з іншої сторони через значні приватні економічні вигоди для зацікавлених сторін.

У пояснювальній записці до містобудівної документації «Внесення змін до генерального плану м. Івано-Франківськ» зазначено, що не тільки деякі ландшафтні комплекси та відпочинкові зони з рекреаційним потенціалом вже не мають резервів для розширення, а й часткове житлово-громадське будівництво, організація зелених насаджень загального користування, будівництво вуличної мережі передбачаються за рахунок вільних від забудови територій (переважно це сільськогосподарські землі (городи), відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом).

Реалізація даних сценаріїв в умовах відсутності результатів попередніх наукових досліджень та відповідних висновків на територіях, які насправді характеризуються екосистемним потенціалом, але можуть бути втрачені під планову забудову, - є ознакою екстенсивного характеру містобудівної діяльності. Також не оцінюється постійне розширення меж міської забудови, що створює систематичні (множинні) ризики у передмісті як наслідок великої кількості пов’язаних факторів. З погляду екологічного ризику, природні ділянки в селах у внутрішньому передмісті, уздовж транспортних коридорів та навколо міста серйозно фрагментуються, а ресурси екологічного простору,

що підтримують сталий розвиток цих територій, знищуються (Микицей М.Т., Адаменко Я. О., 2023).

За результатами обчислень складеної матриці визначено потенціал екосистемних послуг

гідрокомплексу, що досліджується, який виражено у % від максимально можливого. (Рис. 6.4)

До складу гідрокомплексу належать дві маленькі річки, Млинівка (Стебницька) та її єдина права притока р. Радчанка, які характеризуються різним проявом ефемерності від витоків до гирла. В процесі історичного розвитку залишаються основним джерелом водопостачання Івано-Франківського міського озера, найбільшої центральної водойми площею водного дзеркала понад 32 га; окрім того на річках створено ще близько 10 маленьких ставків, які знаходяться на територіях Івано-Франківської, Лисецької та Старобогородчанської територіальних громад. Найвищий екологічний потенціал мають 3 невеликі водно-болотні екосистеми в межах Осмолодського лісництва (ур. «Мочари») з багатою флорою, фауною, які потребують отримання природоохоронного статусу в найближчій перспективі. Ставки та болотні комплекси існують завдяки високим рівням заляганням ґрунтових вод та живленням водами р. Радчанки. В межах всієї гідроекосистеми наявний широкий спектр ландшафтних умов та атрибутів, які можуть сприяти зростанню потенціалу екосистемних послуг в перспективі.

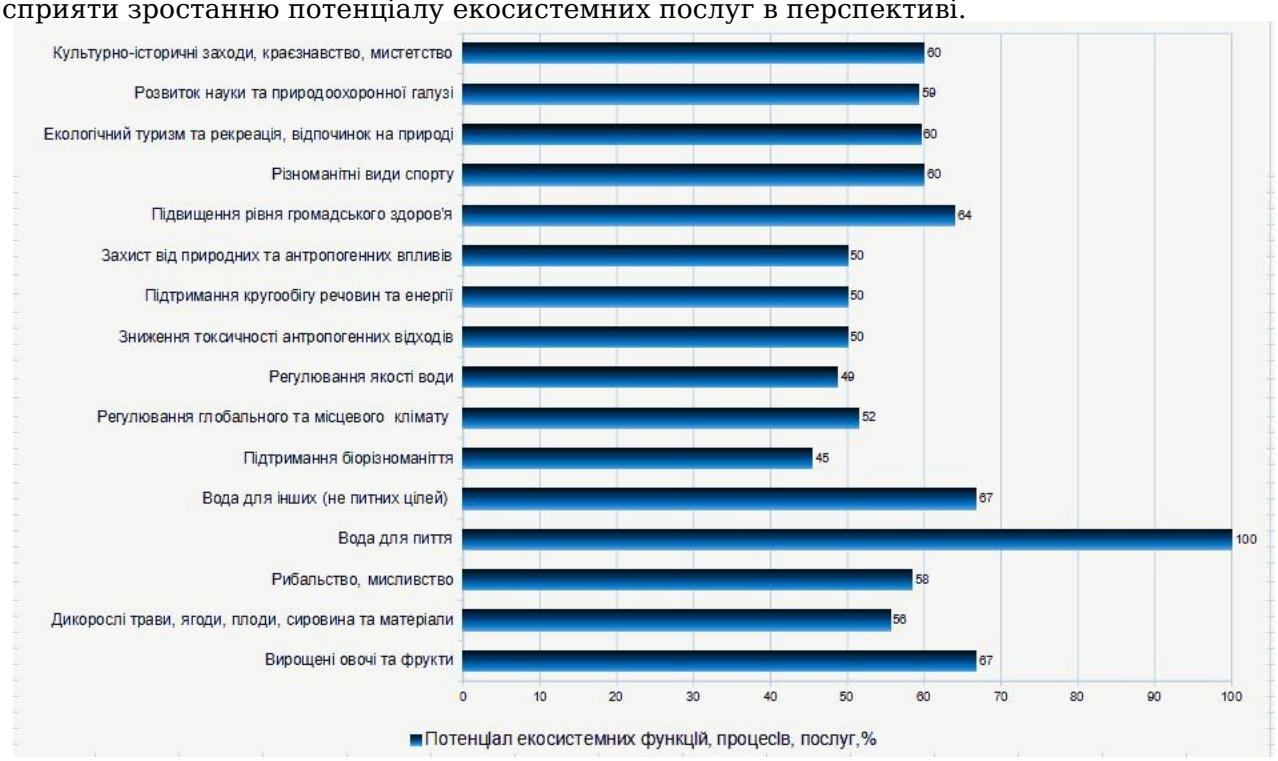


Рисунок 6.4 — Діаграма потенціалу екосистемних послуг за основними групами між різними ландшафтними особливостями (атрибутами) для екосистеми р. Млинівки та р. Радчанки.

Результати демонструють максимальний потенціал екосистемної послуги забезпечення питною водою, що визначає надзвичайно високу цінність екосистеми в умовах нашого часу, яка формується під впливом гідрогеологічних чинників. На невелику протяжність русла р. Млинівки припадає значна кількість відкритих джерел з витоком підземних вод на поверхню. Деякі джерела використовуються на даний час, проте більшість з них знаходиться в незадовільному стані, а доступ до них відсутній. Джерела як і інші екосистемні атрибути піддаються впливу містобудівних процесів. Лише деякі з них знаходяться у важкодоступних місцях, і мають відносно вищу природну захищеність. Порівняно високий потенціал мають також такі послуги як вода для інших не питних цілей. Для даної послуги її потенціал максимально реалізується на території м. Івано-Франківська на прикладі міського озера, яке не може існувати без річок та джерел які його живлять. Високі значення характерні також для послуги підвищення громадського здоров'я населення, що буде відбуватися опосередковано залежно від ступеня використання потенціалу тих чи інших послуг.

Загалом для всіх груп екосистемних послуг наявний середній потенціал, який може знижуватися з кожним роком у разі відсутності відповідних, перш за все природоохоронних рішень. Впровадження різноманітних заходів та розробка стратегій щодо відновлення екосистемних функцій даної гідроекосистеми може призвести до значного нарощення рекреаційного, культурного потенціалу, підвищення рівня водної безпеки та привабливості території.

Серед послуг забезпечення цінними ресурсами досліджуваної екосистеми є дикорослі трави та плоди, які можна використовувати в лікувальних та оздоровчих цілях. Береги річки Млинівки та Радчанки на окремих відрізках збережені природними і можуть використовуватись для збору цінної сировини, лікарських рослин тощо. Вода з

річки, де її русло проходить поблизу дачних ділянок та комплексів ще й досі використовується для поливу городніх та садових культур. Дана послуга цінна для садівників, які не мають інших джерел водопостачання поблизу.

Антропогенна модифікація річкового ландшафту в багатьох просторових масштабах впливає на постачання ЕП, створюючи загрозу для добробуту людини. Гідрологічні зміни, які є наслідком забезпечення

водою для розвитку, змінили структури екосистеми та процеси річкових потоків. Науковцями широко повідомлялося про соціальні та екологічні наслідки гідрологічних змін, спричинених дамбами [69].

Інженерні споруди можуть викликати зміни в геоморфологічних характеристиках, наприклад, геометрії каналу, ширині каналу, а також проблемах відкладення та замулення. Це додатково спричиняє зменшення потоку як у пов'язаних потоках, що зменшує доступність води, негативно впливає на річкову біоту.

Зміни у землекористуванні та ґрунтовому покриві внаслідок урбанізації, вирубки лісів та ведення сільського господарства впливають на водний баланс. Розширення непроникних поверхонь, ущільнення та модифікація ґрунту внаслідок міської забудови, наприклад автостоянки, дахи, тротуари та під'їзні шляхи, можуть мати величезні наслідки для гідрологічного циклу та відповідної якості води . Знищення зелених насаджень прибережних смуг та лісів також є однією з найбільш очевидних форм антропогенного впливу на поверхні суші. Це впливає на мікроклімат на регіональному рівні, впливаючи на опади та випаровування, таким чином змінюючи структуру стоку. Вплив змін у землекористуванні та ґрунтовому покриві може бути невидимим у короткостроковій перспективі, але спостерігався довгостроковий вплив [70] на зниження цінності послуг регулювання [71].

Подібно до дамб, каналізування потоку змінює ландшафт шляхом розрізання та днопоглиблення відкладень. Малі потоки розширюються та випрямляються для сільського господарства та транспортування води. Каналізація та спрямлення потоку впливають на річкову геоморфологію, енергетичні умови та потенціал транспортування наносів річок, роблячи модифіковане русло нестабільним, що посилює берегову ерозію [72, 73]. Він також змінює динаміку поживних речовин у режимах річкового стоку шляхом зниження концентрації поживних речовин та інших біологічно активних розчинених речовин, які регулюють екосистемні послуги, стимулюючи первинне виробництво, тим самим впливаючи на якість води та здоров'я екосистеми [74,75]. Ландшафтні зміни спричиняють багатогранні та перекриваючі форми впливу на гідрологічні, екологічні та геоморфологічні компоненти річкового басейну, вносячи комплексні зміни в екосистемні процеси та впливаючи на функції екосистеми. Подібним чином зміни у землекористуванні/ґрунтовому покриві, пов'язані з сільськогосподарською практикою, вирубкою лісів та урбанізацією, як правило, зменшують швидкість інфільтрації поверхні суші, що мінімізує поповнення ґрунтових вод і збільшує поверхневий стік.

Одночасно такі зміни землекористування зменшують випаровування, що впливає на регуляцію мікроклімату. Зміни в моделях землекористування прискорюють вплив зміни клімату на ЕС Сукупний вплив зміни клімату та землекористування має значний гальмівний вплив на функції екосистеми, такі як утримання води, транспорт азоту та фосфору.

Розуміння важливих зв'язків між річковим ландшафтом і екосистемою є вирішальним для оцінки екосистемних послуг і може сприяти стратегіям відновлення. Зв'язок антропогенного тиску, екологічного стану та екосистемних послуг є важливим для цілісного управління послугами річкових екосистем. Ландшафти є ознаками екологічних, економічних, соціальних і культурних взаємодій. Модифікація річкового ландшафту впливає на особливості ландшафту, які мають першочергове значення в житті корінного населення та прибережного населення. Релігійні вірування, фольклор, звичаї та традиції цих людей тісно переплітаються та відчувають вплив річкових ландшафтів.

Матриця влади зацікавлених сторін відіграє важливу роль у використанні екосистемних послуг. Grimble, R.; Wellard, K. Stakeholder [76] визначають зацікавлених сторін як усіх тих, хто впливає або на кого впливає політика, рішення та дії системи. Ними можуть бути окремі особи, громади, соціальні групи або інституції будь-якого розміру, агрегації або рівня в суспільстві. Деякі зацікавлені сторони, до яких належать установи, державні установи та політики, мають більше повноважень для внесення змін у річковий ландшафт порівняно зі зацікавленими сторонами, які мають низьку владу в матриці (наприклад, рибалки, корінне населення, місцеве населення). Річкова вода, відведена впливовими зацікавленими сторонами, може перешкоджати вільно доступним благам (наприклад, засобам існування, традиціям і естетиці) менш впливових людей. Асиметрія влади між зацікавленими сторонами створює соціальний конфлікт і може вплинути на добробут зацікавлених сторін. Наприклад каналізування потоку та відведення води створюють конфлікти між різними користувачами вище та нижче за течією. Таким чином, дослідження екосистемних послуг повинні базуватися на детальному розумінні зв'язків екосистемних послуг із ознаками ландшафту, включаючи соціально-екологічну взаємодію між ними.

Знання про екосистемні послуги необхідні, щоб люди розуміли, наскільки важливим у їхньому житті є збереження біорізноманіття й підтримання природних процесів у довкіллі. Більшість цивілізацій минулого припинили існування через

екологічні причини. Дослідження екосистемних послуг важливе для ухвалення рішень, що можуть вплинути на природні екосистеми. Адже від збереження екосистем, їхніх компонентів та біорізноманіття загалом залежить підтримання економічних можливостей та забезпечення середовища існування людей. Сьогодні є очевидним, що громади, які інвестують у захист біорізноманіття, отримають дивіденди не лише як чистого довкілля, а й в якості міцного здоров'я, зростанні цін на нерухомість, прибуття нових талановитих людей до регіонів, які будуть користуватися цими послугами, зберігати їх та тим самим сприяти економічному розвитку сіл і містечок. Такими інвестиціями не обов'язково мають бути саме залучення коштів: рішення зберегти природні екосистеми, процеси в них, або окремі види живих організмів, замість знищити або перетворити їх, – це також важлива інвестиція у рівень життя сьогодні і тим більше – завтра.

Приклади використання потенціалу екосистемних послуг гідроекосистеми р. Млинівки та р. Радчанки наведено на рисунках 6.5-6.7

Рисунок 6.5 — Використання потенціалу культурних екосистемних послуг гідрокомплексу р. Млинівки та р. Радчанки. На фото територія Івано-Франківського міського озера, яке наповнюється
водами даних річок. (Зліва направо):1 — проведення спортивних змагань з подоланням наземних та водних дистанцій; 2 — використання прибережних зон для проведення суспільних обговорень, слухань, презентацій, читань та святкувань; 3 — катання на ковзанах під час зимового льодоставу; 4 — посвячення води на велике християнське свято Богоявлення Господнє (джерело-каптаж на міському озері); 5 — живопис та рисунок; 6 — відпочинок на воді з використанням різноманітних сучасних плавзасобів.

Рисунок 6.6— Екосистемні послуги регулювання та підтримування. На фото представлені штучні та природні водойми та ділянки русел р. Млинівки та р. Радчанки , які є середовищем існування величезної кількості представників флори та фауни .

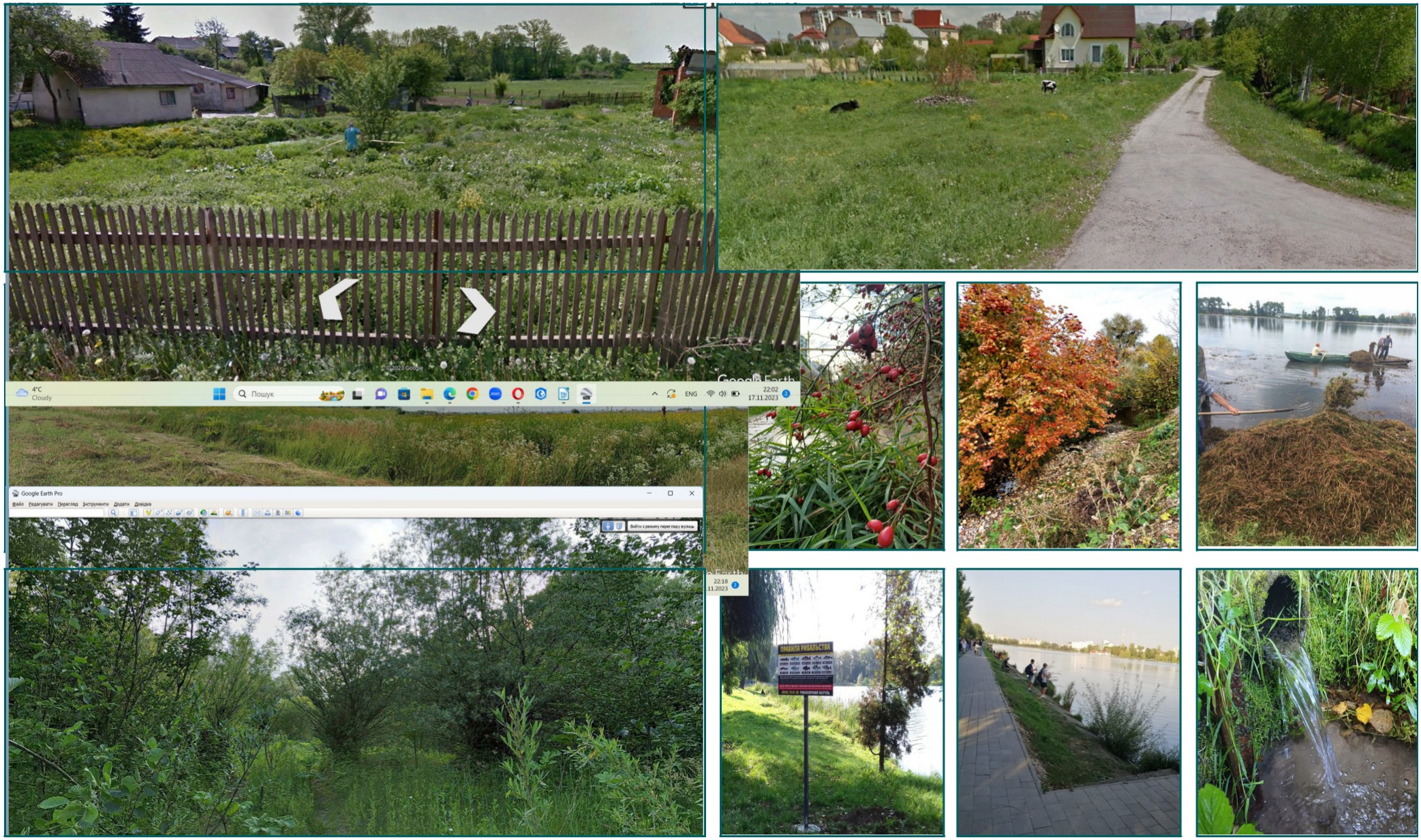


Рисунок 6.7— Екосистемні послуги забезпечення (постачання). Зліва на право: 1, 2 — городництво, випас великої рогатої худоби у с. Крихівці; 3-6— території в межах заплави, луги та поля придатні для заготівлі сіна, збору лікарських трав та рослинної сировини, а також збір біомаси водоростей з водойм для компостування ; 7 — вербові зарості, як ресурс для створення виробів з вербової лози; 8,9 — рибальство на міському озері; 10 — джерела з водою питної якості вздовж русла р. Млинівки (Стебницької).

РОЗДІЛ 7
ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КОМПЛЕКСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ

7.1 Рекомендації щодо виправлення і оновлення даних в державних облікових документах та пропозиції щодо моніторингу якості води

В процесі опрацювання матеріалів досліджень виявлено некоректність та неузгодженість деяких пріоритетних даних з відкритих офіційних джерел з інформацією, отриманою від офіційних розпорядників таких даних щодо поверхневих водних об’єктів р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки, та невідповідність цієї інформації фактичним умовам, які визначено в процесі комплексної екологічної оцінки, що вже зараз створює певні перешкоди для реалізації наступних етапів проєктної діяльності. Некоректність та неузгодженість даних полягає у наступному:

1) Інформація про масив поверхневих вод UA_M5.2_0478 р. Радчанка представлена на офіційному сайті Держводагентства потребує коригування в частині оновлення даних щодо довжини масиву з урахуванням впадання даної річки у русло р. Млинівки (Стебницької), масив якої не визначений та не ідентифікований на інтерактивній мапі Держводагентства. Помилковість полягає у тому, що гирло р. Радчанки визначене як р. Бистриця-Солотвинська, а місце впадання позначене на карті в межах с. Драгомирчани, Івано-Франківської МОТГ, що не відповідає фактичним умовам на території, і не підтверджується іншими картографічними матеріалами, даними земельного кадастру, інформацією про господарче використання території та іншими документами.

Відповідно наявність такої помилки зумовлює специфічні наслідки для Івано-Франківської МОТГ в частині адекватного забезпечення сприятливого екологічного та санітарно-гігієнічного стану міського озера, яке є найбільшою водоймою міста, що активно використовується в рекреаційних, спортивних цілях, для відпочинку населення на воді, риболовлі тощо і живиться, в тому числі, водами р. Радчанки, що є правою притокою р. Млинівки (Стебницької).

2) Відсутність МПВ «річка Млинівка (Стебницька)», яка згідно п. 9 розділу ІІ методики визначення масивів поверхневих та підземних вод, затвердженої наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 14 січня 2019 року № 4 може бути визначена як істотно змінений масив поверхневих вод (ІЗМПВ) з урахуванням впливу господарської діяльності, значної зміни русла та зарегулювання водотоку в процесі господарського розвитку території, також має за собою відповідні наслідки, які полягають у неможливості належного обґрунтування схеми та порядку впровадження інженерно-технічних та природоохоронних заходів для даної річки, які будуть розроблятися для відновлення та підтримання сприятливого гідроекологічного стану Івано-Франківського міського озера, з урахуванням режиму та обсягів притоку свіжої води, створення балансу водообміну з урахуванням ролі основних та резервних джерел живлення, відповідно до схеми проектування міського озера;

Іншими наслідками зазначених помилок є:

- відсутність коректної офіційної інформації для підготовки та затвердження паспортів водних об’єктів, зокрема міського озера та ставка відстійника у м. Івано-Франківську, відповідно до Порядку розроблення паспорта водного об'єкта, затвердженого Наказом. (Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України 18.03.2013 № 99);
- відсутність обґрунтованих законних підстав для здійснення регулярного контролю якості води р. Млинівки (Стебницької) та р. Радчанки, які задіяні в схему водопостачання міського озера, впливають на його екологічний стан, визначають водну та санітарно-гігієнічну безпеку для населення;

Крім того, некоректність даних про зазначені масиви поверхневих вод, які висвітлені на інтерактивних ресурсах, а також неправдоподібні офіційні дані розпорядника інформації «Дністровське БУВР» в частині наданої інформації про відсутність річки Радчанки у державному водному кадастрі (відповідь на лист № 09-17/02/559 від 03.05.2023 р. за дорученням Держводагентства України від 25.04.2023 № 2108/4/2/11-23), який відповідно до п. 6 Порядку ведення державного водного кадастру затвердженого, постановою Кабінету Міністрів України від 8 квітня 1996 р. № 413 (зі

змінами), здійснюється Держводагентством за розділом “Поверхневі води” у частині обліку поверхневих водних об’єктів та за розділом “Водокористування”, що не узгоджується з інформацією з відкритих реєстрів водокористувачів (дозволи СВК: №65/ІФ/49д-20 від 05.11.2020 та №80/ІФ/49д-2023 від 20.09.2023 на скидання стічних вод у р. Радчанка суб’єктом господарювання НКП «Лисецька лікарня»), створило особливі специфічні ризики та загрози для населення, виявлені в процесі детальних цільових обстежень русла, ідентифікації точки скиду а також за результатами відбору проб води та аналізу результатів дослідження. Зокрема встановлено витік неочищених стічних господарсько-побутових

стічних вод водокористувача у придорожній канал, з якого ці води потрапляють у русло р. Радчанки, та спричиняють забруднення в створах, які розташовані понад 500 м нижче місця впадання. Фактичні умови водокористування та некоректність даних кадастрового обліку та даних про МПВ вказують на порушення вимог законодавства в частині розрахунку ГДС, визначення умов скиду та видачі дозволів загалом, що потребує відповідного реагування зі сторони відповідальних структур згідно законодавства України.

З урахуванням наведеної інформації, з метою захисту водотоків р. Млинівки (Стебницької), р. Радчанки та пов'язаних з ними озер і ставків від забруднення, відновлення їхнього функціонального гідротехнічного стану та створення можливості реалізації цілей наступних етапів даного проєкту першочерговими є наступні заходи:

- перегляд, коригування та оновлення інформації про масив поверхневих вод UA_M5.2_0478 (р. Радчанка), як правої притоки р. Млинівки (довжина 14,7 км, гирло на території с. Драгомирчани), русло якої знаходиться в межах Івано-Франківської (с. Драгомирчани), Лисецької (смт Лисець), Старобогородчанської та Богородчанської (землі сільськогосподарського призначення на околицях урочища «Мочари») територіальних громад, відповідно до даних представлених у цьому звіті з комплексної екологічної оцінки зазначених річок.

- визначення та реєстрація МПВ або ІЗМПВ для р. Млинівки (Стебницької) та пов'язаної мережі каналів, яка являється зарегульованою правою притокою р. Бистриці-Солотвинської, приймає води р. Радчанки на території с. Драгомирчани, що підтверджується даними історичних джерел, даними гідрогеологічного картування території, особливостями гідрологічного режиму та живлення водотоків, води якої використовуються для неперервного водообміну у Івано-Франківському міському озері за допомогою системи гідротехнічних споруд встановлених на її руслі;

- створення умов для включення малих водотоків р.Радчанки та р. Млинівки до програми щомісячного Державного моніторингу поверхневих вод у річковому басейні Дністра, що здійснюється лабораторією моніторингу поверхневих вод Західного регіону ДБУВР із визначенням репрезентативних створів в межах русел даних річок, та включенням їх до одного із виїзних маршрутів для відбирання проб води;

- створення робочої групи з науковців ініціативної групи проєкту, зацікавлених сторін та представників відповідальних відділів Дністровського БУВР, для більш детального обговорення визначених питань у разі необхідності, з метою ефективної та послідовної реалізації подальших завдань, спрямованих на відновлення гідроекологічного потенціалу даних водотоків, розвитку рекреаційних просторів міста Івано-Франківська та його околиць з урахуванням історико-культурного значення та цінності даних об'єктів.

7.2 Рекомендації щодо паспортизації водойм

Для ефективного захисту міського озера, ставка-відстійника з урахуванням їхнього гідрологічного зв'язку з річками р. Млинівкою (Стебницькою) та р. Радчанкою, з метою забезпечення належного контролю за станом гідротехнічних споруд та експлуатації водних об'єктів чи їх частин з дотриманням правил водної та санітарно-епідемічної безпеки важливою умовою є наявність відповідних документів на зазначені об'єкти.

Інформація, представлена у даному звіті, зокрема: характеристику прибережної захисної смуги; графічні матеріали, інформація про водний об'єкт, його морфометричні та гідродинамічні характеристики може бути використана для складання нових паспортів водних об'єктів чи оновлення даних у вже роздроблених паспортах, і подана на затвердження в установленому порядку до уповноважених органів.

Згідно «Порядку розроблення паспорта водного об'єкта», затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 18.03.2013 № 99, даний Порядок спрямовано на встановлення технічних параметрів водного об'єкта, гідрологічних характеристик річки (водотоку), регламентацію експлуатаційної діяльності на водосховищах, ставках, озерах та замкнених природних водоймах для забезпечення сталого використання (включаючи кількісне та якісне відновлення) усіх ресурсів, пов'язаних з існуванням водойми, надійності функціонування споруд і для підвищення ефективності їх використання.

Замовником робіт із розроблення паспорта водного об'єкта є орган, що здійснює розпорядження земельною ділянкою під водою (водним простором) згідно з повноваженнями, визначеними Земельним кодексом України. Паспорт водного об'єкта погоджується з Держводагентством у строк, що не перевищує 15 робочих днів з дня його

надходження. Паспорт водного об’єкта розробляється в чотирьох примірниках, які зберігаються по одному: в басейновому управлінні водних ресурсів, Держводагентстві, у розпорядника земельної ділянки під водою, а також надається користувачу. Після закінчення строку оренди орендар повертає свій примірник паспорта водного об’єкта розпоряднику земельної ділянки під водою.

Паспорт водного об’єкта підлягає коригуванню кожні 15 років, а також у разі змін технічних параметрів водного об’єкта і гідротехнічних споруд. Коригування здійснюється відповідно до Порядку його розроблення.

7.3 Відновлення екосистеми р. Млинівка та р. Радчанка для цілей екологічного туризму та рекреації

Загальна мета відновлення річки Млинівки та р. Радчанки полягає в тому, щоб отримати водотік, екологічні характеристики якого є кращими порівняно з нинішньою ситуацією, що передбачає початково стабілізацію її нинішнього стану, а в перспективі - реалізацію заходів для покращення всіх параметрів водотоку і усунення негативних антропогенних чинників.

Розвиток екологічного туризму поряд із підвищенням екологічної безпеки та раціоналізації природокористування, охорони та поліпшення стану довкілля в межах приміської зони, в тому числі - охорона і раціональне використання водних ресурсів; охорона і раціональне використання земельних ресурсів, захист і реабілітація ґрунтів, підземних і поверхневих вод; збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, розвиток природно-заповідного фонду та формування екомережі є перспективними напрямками екологічного розвитку урбанізованих передмість.

Однак у міських районах відновлення річки є більш складним завданням через дефіцит відкритих просторів для відновлення природних процесів русла річки та її берегів, які часто обмежені будівлями, дамбами та/або підземними каналами внаслідок значних змін у землекористуванні в межах вододілу.

Простір, необхідний для заплав у міських районах, набагато більший, ніж у сільській місцевості, де вододіл, як правило, ближчий до свого природного стану (або, принаймні, менш змінений).

Крім того урбанізаційні роботи, які в кінцевому підсумку роблять ще більший внесок у зарегулювання міських річок, з екстенсивною каналізацією та втратою екологічних орієнтирів загострюють цю проблему.

Збереження та розширення природно-заповідного фонду країни. Відповідно до Планів управління річковими басейнами (розділ 3 «Зони (території)), які підлягають охороні, та їх картування: об’єкти Смарагдової мережі; зони санітарної охорони; зони охорони цінних видів водних біоресурсів; масиви поверхневих/підземних вод, які використовуються для рекреаційних, лікувальних, курортних та оздоровчих цілей, а також води, призначені для купання; зони, вразливі до (накопичення) нітратів».

За результатами досліджень виявлено потенціал екосистеми р. Млинівка для реалізації природоохоронних цілей з розширенням мережі територій ПЗФ, Смарагдової мережі, створення гідрологічних пам’яток природи місцевого значення (розділ 3).

Важливим кроком для реалізації такого потенціалу є розробка у відповідності до ст.47 Закону України «Про землеустрій» проєктів землеустрою щодо організації і встановлення меж територій природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, лісогосподарського призначення, земель водного фонду та водоохоронних зон, обмежень у використанні земель та їхніх об’єктів, які підлягають збереженню та охороні.

Формування меж земельних ділянок проводиться відповідно до вимог ст.79 Земельного кодексу та із врахуванням вимог ст.61 цього ж кодексу, якою визначено обмеження у використанні земельних ділянок прибережних захисних смуг уздовж річок, навколо водойм та на островах. Формування меж прибережних захисних смуг відбувається, в тому числі, і за рахунок формування меж земельних ділянок, господарська діяльність на яких включає можливість формування їх за рахунок прибережних захисних смуг уздовж річок, навколо водойм та на островах.

Крім того, з**гідно додатку 5 Проєкту плану управління річковим басейном Дністра 2025-2030 рр., до переліку місць рекреації та відпочинку населення в межах басейну р. Дністер входять, в тому числі, такі об’єкти як:**

- Пункт прокату плавзасобів на міському озері в м. Івано-Франківськ вул. Мазепи, м. Івано-Франківськ
- Лінійна канатна дорога для вейкбордингу (на міському озері) по вул. Мазепи, м. Івано-Франківськ (ФОП Шпортюк І. С.)
- Міське озеро КП "Центр розвитку та рекреації" м. Івано-Франківськ.

Необхідність впровадження принципів басейнового управління визначає передумови та напрями створення сучасного механізму використання, охорони і відтворення вод, який відповідатиме найбільш ефективній міжнародній практиці і надасть змогу реалізувати стратегію державної політики, спрямованої на запобігання виснаження водних ресурсів та досягнення і підтримання доброї якості води.

Проте, на жаль річки Млинівка (Стебницька) та р. Радчанка, завдяки яким створене Івано-Франківське міське озеро, та які його безперервно живлять своїми водами, досі не розглядаються як єдиний гідрокомплекс з річок, ставків та озер. Відсутність правильного підходу та басейнового принципу управління водними об’єктами поєднується з відсутністю регулярного контролю та моніторингу стану вод цих водотоків, які пов’язані з озерами, що використовуються для відпочинку населення на воді та рекреації.

Передумовою розвитку рекреації та екологічного туризму у місті і передмісті є розроблення стратегії розвитку туризму та креативних індустрій громад, розвитку інформаційно-туристичного центру, його динамічне просування, залучення наукових установ, центрів, громадськості, удосконалення інфраструктурного облаштування територій та об’єктів, розширення пропозицій інноваційних туристичних та креативних продуктів. Впровадження ефективних заходів з використання економічного потенціалу наявних та потенційних природно-заповідних та історико-культурних ресурсів у майбутньому сприятиме збереженню і розвитку культурного та природного потенціалу, диверсифікації видів економічної діяльності громади, зростанню рівня зайнятості, збереженню довкілля та підвищенню інноваційного потенціалу громади, розширенню об’єктів та

територій природно-заповідного фонду, виявленню нових об’єктів нерухомого майна культурної спадщини та елементів нематеріальної культурної спадщини.

Вирішення цих всіх питань, підготовка відповідних проєктів та планів для території досліджень і їхнє впровадження дозволить обмежити поширення інвазивних видів, припинити втрати біологічного та ландшафтного різноманіття, сформувати екологічні мережі, покращити ситуацію щодо кількості і якості вод, пов’язаних із кліматичними змінами, підвищити рівень паводкової безпеки території. А також - реалізувати потреби щодо відновлення та раціонального використання земель, бо, не секрет, що надмірна розораність малопродуктивних сільськогосподарських угідь, яка спостерігається в межах водозбору р. Млинівки Стебницької, є чинником порушення екологічно збалансованого співвідношення земель сільськогосподарського, природно-заповідного та іншого природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, лісогосподарського призначення, земель водного фонду, і призводить до збільшення площі деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земель.

Перспективними рішеннями для територіальних громад, в межах яких розміщені русла, є розширення рекреаційних територій за рахунок розробки екологічних стежок - вздовж р. Радчанки (від с. Драгомирчани до водно-болотних угідь на території урочища «Мочари», яка може бути прокладена вздовж прибережної захисної смуги русла, через сільськогосподарські угіддя та лісовий масив), та р. Млинівки Стебницької (від міського озера до с. Стебник), а також історичних та історико-культурних реконструкцій вздовж річок Радчанки та Млинівки, облаштування джерел питної води, що виходять на поверхню на території с. Крихівці та с. Драгомирчани.

7.4 Комплекс інженерно-технічних заходів для покращення гідрологічного режиму та підвищення паводкової безпеки територій

Гідрометеорологічні ризики, пов'язані зі стихійними лихами (сильні повені, шторми, зсуви та посухи посилюватимуться з огляду на прогнозовані зміни клімату та деградацію екосистем. У результаті антропогенної діяльності річки та їхні басейни зазнають істотних впливів та трансформацій, що призведуть до зміни русел, берегів гідрологічного та гідрохімічного режимів, як значного збільшення, а потім і уповільнення течії води, формування застійних зон, підпорів і підйому рівнів води, затоплення і підтоплення територій та інших негативних процесів, що стануть причиною замулювання річок. Важливо зазначити, що на масштаби наслідків паводків впливають такі антропогенні фактори: суцільна, часто незаконна забудова в межах прибережних захисних смуг, їхнє засмічення, захаращеність кюветів, підмостових отворів, водовипускних труб. Усе це створює загрозу розмиву ґрунтів, заторів, підйомів рівнів води, збільшення швидкості течії, і як наслідок – руйнування гідротехнічних споруд, берегів тощо. Таким чином, виконання лише протипаводкових та водоохоронних заходів, без дотримання належного режиму господарювання на водозаборах річок, не дасть очікуваних результатів із покращення екологічної ситуації в басейнах малих річок.

До одного із основних негативних факторів, які останнім часом формують несприятливий екологічний стан у басейнах малих річок, слід віднести і господарську діяльність в прибережних захисних смугах з грубим порушенням вимог чинного законодавства, а саме: захаращеність, засміченість русел малих річок та прибережних захисних смуг, надмірна розораність прибережних захисних смуг, безсистемна вирубка лісів, замуленість канав та кюветів, меліоративних каналів внутрішньогосподарської мережі тощо (Кузьмінський В. В. та ін., 2017)

Не вирішеними питаннями залишаються відновлення водності р. Млинівки як джерела живлення міського озера, створення належного балансу водообміну у водоймі, особливо у літній період, який було втрачено внаслідок руйнування частини гідрокомплексу, пов’язаних з ним каналів та інженерних гідротехнічних споруд, через багаторічну експлуатацію, природні руйнації, містобудівну діяльність та відсутність системних регулярних комплексних заходів з капітального ремонту чи реконструкції.

І при розробці таких заходів та пошуку рішень повинна, в першу чергу, враховуватись паводкова безпека. Інженерно-технічні протипаводкові заходи включають обвалування річок захисними дамбами; регулювання русел: розчищення, поглиблення, випрямлення, зміну течії; створення системи водних загат, , перепадів, інших регуляційних споруд; берегоукріплення; будівництво протиповеневих та комплексних водосховищ; відведення максимального стоку у спеціальні водойми-накопичувачі або природні пониження в рельєфі місцевості за допомогою каналів і насосних станцій; інженерну підготовку і впорядкування заплав для пропуску повеней (засипка грунтом і підвищення відміток поверхні землі, будівництво набережних, дренування затоплюваних територій, укріплення заплавних терас); створення систем зливової каналізації в населених пунктах та промислових зонах та ін., будівництво автомобільних доріг та мостів; протизсувні заходи; протисельові заходи.

Згідно вихідних умов, що склалися на момент досліджень і представлені у даному звіті, перелік заходів які дозволять вирішити ці проблеми, повинен включати створення

планів та проєктів для проведення відповідних інженерних робіт на руслі р. Млинівки та р. Радчанки, та на території водозбору, зокрема:

1) Оптимізація стану меліорованих земель, зокрема поліпшення екологічного стану осушених угідь Богородчанської осушувальної системи, для зменшення рівнів забруднення біогенними речовинами, органічними сполуками (пестицидами, отрутохімікатами тощо), відновленням балансу стоку з водозбірної площі, та захисту водойми, покращення стану біорізноманіття.

2) Геодезична зйомка поздовжнього профілю русла р. Млинівки, інженерні розрахунки, розчистка

руслового коридору на окремих відрізках в межах території смт Лисець, с. Стебник, та с. Драгомирчани, а також пов’язаних каналів, рукавів, які використовуються для живлення штучних ставків;

3) Роботи з відновлення регуляційних гідротехнічних споруд на руслі та каналах для резервного водопостачання міського озера у с. Стебник, Лисецької ТГ. Розробка плану реконструкції гідротехнічної схеми водопостачання міського озера з урахуванням проєктної схеми, яка була створена у 50-х роках 20-го ст., пошук варіантів проєктування нових додаткових мереж відкритого або напівзакритого типу в межах придатних територій з урахуванням вимог протипаводкового захисту;

4) Комплексний протипаводковий захист у басейні річки Млинівка (Стебницької), включаючи її притоку р. Радчанку для запобігання шкідливої дії паводкових вод на території сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь та міську інфраструктуру з урахуванням матеріалів даного звіту в частині оцінки ризиків паводкової небезпеки. Сюди можуть увійти наступні практичні кроки:

- відновлення прохідності русел та каналів для запобігання підтоплення садиб, присадибних ділянок і житлових будинків; роботи з розчистки русла р. Млинівка для покращення її гідрологічного режиму та санітарного стану на землях Івано-Франківської та Лисецької ТГ.
- відновлення та реконструкція регуляційних гідротехнічних споруд на руслі р. Млинівка, створення додаткових споруд для регулювання розподілу чи обмеження стоку під час високих паводкових витрат;
- капітальний ремонт та/або реконструкція водоскидних мереж та водоскидів з міського озера та ставка-відстійника для підвищення буферної здатності під час високих паводків;
- відновлення та облаштування додаткових дамбових укріплень, насипів та обвалування для обмеження підтоплень територій та споруд, у місцях підвищеного ризику;
- розробка плану реагування на підвищення рівнів води під час паводків та повеней для зменшення навантаження на гідротехнічні споруди, водонапускні і водовипускні мережі, визначення відповідних умов експлуатації, визначення безпечних режимів пропуску паводкових вод.

В умовах виникнення раптових паводків і недоцільності утримання на малих річках постійного штату працівників для догляду за станом споруд і управління ними доцільно використовувати водоскиди з автоматичним регулюванням стоку без затворів.

7.5 Заходи для запобігання та зменшення рівнів забруднення води

Підвищення якості поверхневих вод р. Млинівки та р. Радчанки може досягатись із застосуванням комплексу заходів, серед яких варто виділити наступні:

1) Підготовка рішень з реалізації державної політики щодо розвитку та реконструкції систем централізованого водопостачання та водовідведення на території населених пунктів, де такі системи відсутні чи не функціонують належним чином. Каналізування населених пунктів смт Лисець, с. Стебник., с. Драгомирчани.

2) Доведення якості води, що використовується для плавання, в цілях рекреації і спорту до вимог нормативно-правових актів шляхом ліквідації джерел забруднення, які знаходяться в межах водозбірної площі і можуть мати прямий чи опосередкований довготерміновий чи короткочасний шкідливий вплив на водну екосистему р. Млинівки, р. Радчанки та озер, які з ними пов’язані.

3) Розширення прибережних зон руслових коридорів р. Радчанки та р. Млинівки та відповідна ландшафтна організація, озеленення за рахунок місцевих самосійних видів дендрофлори або відновлення дернового покриву для створення більш надійного захисту та підвищення самовідновлювальної буферної ємності територій, які можуть піддаватись шкідливому впливу різними видами господарської діяльності.

4) Обвалування та ізоляція небезпечних та потенційно-небезпечних антропогенних об’єктів, які можуть сприяти хімічному, фізико-хімічному та бактеріологічному (біологічному) забрудненню з використанням екологічно безпечних технологій в поєднанні з біоремедіацією та фітомеліорацією. Перспективність даних заходів визначена зокрема для таких потенційно небезпечних об'єктів як сміттєзвалища та автомийні станції, негерметичні септики чи вигрібні ями, накопичувачі фільтрату які знаходяться в межах водозбору.

5) Зменшення тиску сільського господарства на екосистему р. Радчанки, заборона застосування засобів захисту рослин, мінеральних добрив, через їх швидку сорбцію потоком і потрапляння у водний потік. Розвиток точного органічного землеробства для вирощування екологічно чистої продукції. Виведення з сільськогосподарського обробітку переущільнених, малопродуктивних, еродованих земель з низьким вмістом гумусу, та їх консервація за результатами проведення детальних агрохімічних досліджень із

застосуванням точних методів ідентифікації деструктивних процесів у ґрунтах, заснованих на показниках здоров’я ґрунтів.

6) Посилений контроль за водокористувачами, які здійснюють скидання господарсько-побутових та виробничих стічних вод у водні об’єкти, що мають гідрологічний зв'язок з водоймами, які використовуються в цілях рекреації, відпочинку, плавання та спорту. Перегляд розрахункових даних гранично допустимих скидів, умов і регламентів скидання стічних вод НКП «Лисецька лікарня», яка знаходиться на території Лисецької ТГ,

у річку Радчанка згідно результатів досліджень та виявлених прямих загроз. Встановлення сучасних очисних споруд, передача стічних вод на утилізацію у разі неможливості дотримання вимог чинного природоохоронного та санітарно-епідемічного законодавства.

7) Роботи з відновлення ролі природних відкритих джерел, які мали або мають поверхневий стік у русло р. Млинівки (відкриті джерела надзаплавної тераси р. Бистриці-Солотвинської), що знаходяться на

території с. Крихівці (вул. Вивізна, масив «Долина» урочище «Пасовище Багно»), с. Драгомирчани, смт Лисець,
с Стебник, потребують розчистки і облаштування. Виконання даного заходу покращить природну якість поверхневих вод, створить умови для підтримання сприятливого гідробіологічного стану водотоків та водойм.

7.6 Заходи для покращення візуальної якості середовища в межах територіальних громад

Пропозиції щодо покращення візуальної якості довкілля та збереження природного естетичного потенціалу берегової лінії водотоків Млинівки (Стебницької) та Радчанки.

Для зменшення візуального забруднення і підвищення показника візуальної якості довкілля на території руслових ділянок річок Млинівки (Стебницької) та Радчанки в межах Івано-Франківської МОТГ, Богородчанської, Старобогородчанської, Лисецької територіальних громад необхідна реалізація конкретних планувальних рішень щодо урбанізованих територій, а в межах природних (незайманих) ділянок максимального дотримання принципу невтручання, що відповідатиме збереженню естетичної цінності та візуальному комфорту довкілля.

Підтримка таких рішень обґрунтована застосуванням рядом законодавчих актів та державних будівельних норм. До прикладу, у Законі України «Про природно заповідний фонд України» розділ 1, ст. 6 [31], чітко виділена необхідність охорони територій та об’єктів, що мають особливу естетичну цінність, окрім екологічної чи наукової цінності.

Отже, для покращення візуальної якості довкілля в межах досліджених ділянок можуть бути застосовані такі рішення та пропозиції:

Внесення змін до місцевих нормативних актів, що регламентують проведення заходів з благоустрою територій Івано-Франківської, Лисецької, Старобогородчанської громад, акцентувавши необхідність мінімального змінення природних річкових ландшафтних комплексів, таким чином зберігаючи естетичний потенціал довкілля.

Проведення регулярних заходів із залученням населення місцевих громад із очищення та впорядкування берегової лінії водотоків Млинівки, Радчанки, Стебника, поєднуючи їх із екоосвітніми акціями.

Зменшення використання рекламних банерів, облаштовувати контейнерні майданчики для збору ТПВ у спеціально відведених місцях, з обмеженням потрапляння в поле зору на відкритих просторах, змінити колір фарбування масштабних електротехнічних об’єктів (ЛЕП, станцій розподілу) з чорного на сіро-блакитний, аналогічно такій практиці Республіки Польща.

Зменшення впливу агресивних та гомогенних візуальних полів за рахунок застосування екологічно прийнятних рішень: зміни колористики, візуального відокремлення територіально масштабних об’єктів за допомогою принципів ландшафтного дизайну. Хоча ступінь природних ділянок та зелених насаджень в межах території досліджень достатній, рекомендовано застосування вертикального та горизонтального озеленення в межах населених пунктів м. Івано-Франківська (містечко «Калинова Слобода», ЖК «Озеро,», «Міленіум») та приміської території с. Крихівці, с. Драгомирчани. Такі рішення формуватимуть домінуючі, природні, візуально приємні осередки озеленення, особливо у період вегетації.

7.7 Екологічна освіта та організаційно-планувальні рекомендації

Глава 36 Програми Дій «Порядку денного на XXI століття» проголошує, що освіта є фундаментом сталого розвитку, а формування нового світогляду має бути орієнтоване на створення умов для збереження життя на планеті Земля шляхом:

- переорієнтації освіти на питання сталого розвитку;
- забезпечення професійної підготовки людей протягом усього життя;
- поширення поінформованості населення з питань стану довкілля і проблем виживання людства. Важливу роль відіграє розвиток неформальної екологічної освіти різних вікових категорій населення. В

даному контексті важливим є створення ситуацій, за яких екологічна проблема обговорюється всебічно й якомога об'єктивніше, висувається кілька можливих способів її розв'язання, і учасник обговорення сам приймає якесь рішення. Таким чином, в межах неформальної освіти питання збереження малих водотоків урбанізованих територій є можливість висвітлити їх під час міських екскурсій, які проходять поблизу таких водотоків, проводити тематичні тренінги, майстер-класи, семінари, наукові вебінари тощо.

Враховуючи інформацію про дійсний екологічний стан досліджуваної території та компонентів довкілля, їхній екологічний (екосистемний) потенціал, доцільно проєктувати

заходи, які підвищують екологічну стійкість території: мікрозаповідники у вигляді біоцентрів, міграційні смуги у вигляді біокоридорів, зони рекреації, лісосмуги, тощо.

Приміські землі, що належать до земель сільськогосподарського призначення, в умовах України можуть бути ефективно ренатуралізовані у повноцінні природно-ландшафтні комплекси, які спричинять економічне зростання та підвищать якість життя загалом. Реалізація цієї думки, наприклад, в умовах Івано-Франківська може створити нові можливості для розвитку екологічного туризму, організації нових рекреаційних зон та резервів для розширення існуючих, насадження парків та скверів чи влаштування ставків та озер у передмісті.

Підготовка стратегії організації ландшафтних просторів передмість Івано-Франківська, в тому числі, за

рахунок земель сільськогосподарського призначення в майбутньому дозволить не втратити великі площі територій під забудову і водночас зможе задовольнити зростаючий попит на екосистемні послуги, при цьому це суттєвий практичний крок для запобігання значної кількості прямих загроз для навколишнього середовища (Микицей. М. Т., Адаменко Я. О., 2023).

З іншого боку, це дозволить здійснити вагомий внесок від громади у виконання положення державної стратегії екологічного розвитку та більш ефективно виконувати місцеві плани та програми соціально-економічного спрямування.

Для вирішення даних проблем ефективним засобом може стати нарощення потенціалу науково дослідних установ та академічних кіл місцевого рівня для розробки та впровадження нових підходів до комплексної діагностики та моніторингу екосистемних змін в умовах урбанізації на основі світового досвіду, розробки нових процедур та протоколів для проведення комплексних спостережень за показниками, які є більш чутливими та реакційно здатними до впливу різноманітних дестабілізуючих антропогенних чинників. Це може переорієнтувати місцеву політику на екологічно прийнятне управління приміськими територіями навіть у найскладніших випадках. Містобудівники та політики повинні мислити та діяти із враховуванням екосистемних підходів, враховувати реальні екологічні потреби, які не підлягають відтермінуванню і таким чином впроваджувати рішення щодо планування для задоволення потреб міських громадян та захисту довкілля (Микицей. М. Т., Адаменко Я. О., 2023).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Розпорядження КМУ «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Івано-Франківської області» Документ 714-2020-р, чинний, поточна редакція — Прийняття від 12.06.2020.
2. Геренчук, К. (Ред.). (1973). Природа Івано-Франківської області. Львів : Вища школа, 160.
3. Електронний ресурс. Режим доступу: Радчанка — Вікіпедія (wikipedia.org).
4. Словник гідронімів України — К.: Наукова думка, 1979. — С. 455.
5. Słownik geograficzny Królestwa Polskiego. — Warszawa : Druk «Wieku», 1888. — T. IX. — S. 378.
(пол.).
6. Н. В. Шумська Різноманіття фітобіоти заплавних водойм Івано-Франківська. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, Випуск 24, 2008, 59-64 с.
7. Цап'юк, Л. М., and Н. В. Шумська. «Синтаксономія рослинності водойм м. Івано-Франківськ» (2012).
8. Микицей, М. Т. Характеристика та оцінка стану системи водопостачання озера в місті Івано-Франківську, та її вплив на екологічний стан водойми / М. Т. Микицей // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2016. – № 2. – С. 63-72.
9. Сікорин, Уляна Богданівна, et al., «Моніторинг хімічного складу води з природних джерел на території Івано-Франківської ОТГ» оргкомітет (2023): 208.
10. Микицей М.Т., Кундельська Т. В., Семелюк О. С. Збереження та відновлення малих водотоків як екологічний критерій якості містобудівних рішень в умовах глобальної урбанізації. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів і молодих вчених, м. Івано-Франківськ, 18 травня 2023 р.
11. Містобудівна документація «Внесення змін до генерального плану м. Івано-Франківськ». Пояснювальна записка. Державне підприємство Український держаний науково-дослідний інститут проєктування міст «Діпромісто» ім. Ю. М. Білоконя (м. Київ), Київ — 2018.
12. Lahoida M., Yaremko O., Arkhypova L. Тенденції часового розподілу кліматичних показників на території Івано-Франківської області //Ecological Safety and Balanced Use of Resources. – 2019. – №. 1 (19). – С. 34-42.
13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2021 р. Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної військової адміністрації, м. Івано-Франківськ.
14. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту Програми соціально-економічного та культурного розвитку Івано-Франківської області на 2022-2024 роки, м. Івано-Франківськ 2021 р.
15. Електронний ресурс. Режим доступу: https://cleanairlove.com/riven-yakosti-povitrya-u-ivano-frankivsku/.
16. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш M-35-XXV (Івано-Франківськ). Карпатська серія. Пояснювальна записка. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба. Національна акціонерна компанія «Надра України», Дочірнє підприємство «Західукргеологія», Український державний геологорозвідувальний інститут. К: УкрДГРІ, 2007. 150 с. Рис 9, табл.4, бібліогр.150, дод.4.
17. Адаменко О. М., Крижанівський Є. І., Нейко Є. М., Русанов Г. Г., Журавель О. М., Міщенко Л. В., Кольцова Н. І. Екологія міста Івано-Франківська. - Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004. - 200 с., 44 іл.
18. Drahun, K. P., R. P. Stefanyuk, and A. M. Zamoroka. «Еколого-стабілізуюче значення та проблеми використання приміських лісів Івано-Франківської територіальної громади." Journal of Native and Alien Plant Studies 1 (2021): 82-86.
19. Angold, Penny G., et al. «Biodiversity in urban habitat patches». Science of the Total environment 360.1-3 (2006): 196-204.
20. Пашкевич, Н. А. «Проблеми класифікації антропогенно трансформованих біотопів.» Biotopes (habitats) of Ukraine: scientific basis of research and inventory results (2012): 93.
21. Лісові полезахисні насадження як екотонні оселища Біотопи (оселища) України: наукові засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації. (Матеріали робочого семінару/ За редакцією Я. П. Дідуха,
О О. Кагала, Б. Г. Проця. – Київ-Львів, 2012. с.125-130.
22. Зуб Л. М., Карпова Г. О. Біотопи природних водойм та водотоків України, що потребують охорони. Біотопи (оселища) України: наукові засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації. (Матеріали робочого семінару/ За редакцією Я. П. Дідуха, О. О. Кагала, Б. Г. Проця. – Київ-Львів, 2012. с.168-175

23. Савицький О. П. Чинники, що сприяють розвитку депресії у населення України, та методи її профілактики. ТДМУ ім. І. Я. Горбачевського, Науково-практичний журнал Медсестринство, № 4, 2013, с.37-40
24. Banerjee, S. A study of visual pollution and its effect on mental health. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 2017, 4.30: 4768-4771.
25. Про благоустрій населених пунктів: Закон України редакція від 09.07.2023 року №2807-IV URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text (дата звернення 30.11.2023)
26. Кундельська Т.В. Оцінка та прогнозування потенційного екологічного ризику від фізичних факторів впливу в урбосистемі (на прикладі м. Івано-Франківська): автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: 21.06.01 / Івано-Франківський нац. техн. університет нафти і газу. Івано-Франківськ, 2021. 25 с.

27. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 року №2457-XII, редакція від 24.08.2023.
28. Михайлюк, Р. Й. «Заходи щодо захисту Прикарпаття від катастрофічних паводків шляхом аналізу їх причин та наслідків у 2008 і 2020 роках.» Ecological Safety & Balanced Use of Resources 24.2 (2021).
29. Кирилюк О. В. Обґрунтування проведення моніторингу руслових процесів для оцінки ступеню стійкості русел малих річок //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 11. – С. 142-148.
30. Гребінь В. В. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі України та застосування типології річок водної рамкової директиви ЄС на сучасному етапі/В. В. Гребінь, В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т.2(41). – С.32-47.
31. Левківський С. С. Раціональне використання і охорона водних ресурсів [підр.] / С. С. Левківський, М.
М Падун. – К.: Либідь, 2006. – 280 с.
32. Ободовський О. Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). К.: Ніка-Центр, 2001. – 274 с.
33. Процеси формування хімічного складу поверхневих вод / В. І. Осадчий П78 та ін. – К. : Ніка-Центр, 2013. – 240 ст.
34. Khan, Muhammad Tariq, та ін. «Hospital wastewater as a source of environmental contamination: An overview of management practices, environmental risks, and treatment processes». Journal of Water Process Engineering 41 (2021): 101990.
35. Kaur R, Yadav B, Tyagi RD. Microbiology of hospital wastewater. Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. 2020:103–48. doi: 10.1016/B978-0-12-819722-6.00004-3. Epub 2020 May 1. PMCID: PMC7252253.
36. Asha, M. N., та ін. «Recycling of waste water collected from automobile service station.» Procedia Environmental Sciences 35 (2016): 289-297.
37. Rai, Reeta, та ін. «Assessing the impacts of vehicle wash wastewater on surface water quality through physico-chemical and benthic macro invertebrates analyses.» Water science 34.1 (2020): 39-49.
38. Barbosa, Ana E., Joao N. Fernandes, and Luis M. David. «Key issues for sustainable urban stormwater management.» Water research 46.20 (2012): 6787-6798.
39. Teng, Chunying, та ін. «Characterization and treatment of landfill leachate: A review.» Water research 203 (2021): 117525.
40. Shen, Maocai, та ін. «Microplastics in landfill and leachate: Occurrence, environmental behavior and removal strategies.» Chemosphere 305 (2022): 135325.
41. Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В./ Малі річки — дослідження, охорона, відновлення. - К.: Інститут екології. - 2003. - 380 с.
42. Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Спітовариства в галузі водної політики (OBL 327, 22.12.2000, с.1).
43. Pysanko Y., Madzhd S. Assessment of the ecological status of small rivers in urban areas. Volume 2, Issue 4, 2018 USEFUL online journal: https://doi.org/10.32557/useful-2-4-2018-0006.
44. Tsakaldimi, M.; Tsitsoni, T. The Importance of Streams Protection in Urban Areas from the Perspective of Ecology and Environmental Awareness. In Proceedings of the 5th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planningand Economics, Mykonos, Greece, 14–18 June 2015.
45. A. Zerega, N. E. Sim˜oes, y M. J. Feio, How to improve the biological quality of urban streams? Reviewing the effect of hydromorphological alterations and rehabilitation measures on benthic invertebrates, Water (Switzerland) 13 (2021) 2087, https://doi.org/10.3390/w13152087.
46. Roldán A., García-Ávila F., Pesántez-Quintuña K., Cabello-Torres R., Valdiviezo L. Spatiotemporal dynamics of a peri-urban stream water quality and its relationship with land use. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering 8(2):100420. 2023 DOI:10.1016/j.cscee.2023.100420.
47. Vojinovic Z., Alves A., Patiño Gómez J., Weesakul S., Keerakamolchai W., Meesuk V., Sanchez A. Effectiveness of small- and large-scale Nature-Based Solutions for flood mitigation: The case of Ayutthaya, Thailand, Science of The Total Environment, Volume 789, 2021, 147725, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147725
48. Rani, Raksha, et al. «Effects of heavy metals and pesticides on fish." Bacterial Fish Diseases. Academic Press, 2022. 59-8643.
49. Парфенюк І. О. Моніторинг захворювань риби у водоймах Рівненської області як складова санітарно-екологічного аналізу стану поверхневих вод та іхтіофауни //Біологічні дослідження–2016: Збірник наукових праць. – 2016. – С. 367-369.
50. Звіт з оцінки впливу на довкілля «Відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Млинівка в районі масиву «Долина» та

районі урочища пасовища «Багно» в с. Крихівці Івано-Франківської міської ради» Реєстраційний номер: 20181262349, м. Івано-Франківськ — 2018
51. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання: Закон України редакція від 17.09.2023 року №15/98-ВР.
52. Радіаційна гігієна: базовий підручник для лікарів-інтернів та лікарів-слухачів. Мурашко В. О., Мечев Д.С., Бардов В. Г. та інш. Вінниця: Нова книга, 2013 - 420 с.
53. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи ДГН 6.6.1.-6.5.001-98.

Київ – 1998.
54. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. Державні санітарні правила 6.177-205-09-02. Київ- 2005.
55. Настанова щодо експлуатування дозиметра радіометра пошукового МКС-11ГН «СПЕКТРА». ВІСТ.412139.006 НЕ, Львів, 94 с.
56. ДСЕПіН 6.6.1.-079/211.3.9-001-02 Державні санітарно-екологічні правила і норми з радіаційної безпеки при проведенні операцій з металобрухтом, затверджені Постановою МОЗ № 145 від 17.01.2002 року.
57. Технічний звіт про виконання робіт за Договором №1409-1від 26.09.2014 р. на проведення дослідної роботи з оцінки сучасного стану радіологічних ризиків промислової розробки Біланівського родовища залізистих кварцитів. ТОВ «ЦМДПТ», Київ, 2014, 171 с. URL: https://ferrexpobelanovomine.com/wp-content/uploads/2015/08/e-komonitor.pdf (дата звернення 22.09.2023 р.)
58. Гігієнічні нормативи якості води водних об’єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, затверджені наказом МОЗ №721 від 02.05.2022 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text (дата звернення 15.10.2023 р.).
59. Василюк, Олексій, and Любов Ільмінська. «Екосистемні послуги. Огляд.» (2020).
60. Lehmann, Steffen. «Nature in the Urban Context: Renaturalisation as an Important Dimension of Urban Resilience and Planning.» Modulo Arquitectura CUC 26 (2021): 161.
61. Lv, Tianyu, et al. «Towards an integrated approach for land spatial ecological restoration zoning based on ecosystem health assessment.» Ecological Indicators 147 (2023): 110016. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110016
62. Datry, Thibault, та ін. «Flow intermittence and ecosystem services in rivers of the Anthropocene.» Journal of Applied Ecology 55.1 (2018): 353-364. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12941.
63. Мішенін Є. В. Стратегічні орієнтири в управлінні екосистемними послугами водно-болотних угідь / Є В. Мішенін, Н. В. Дегтярь // Механізм регулювання економіки. – 2016. – № 1.
64. Пелюх О. Р. Метод експерименту з вибором в оцінюванні вартості послуг лісових екосистем / О. Р. Пелюх, Л. Д. Загвойська // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2017. – Т. 27. – № 7.
65. Gavrylenko, O. «Managing ecosystem services: strategy of implementation in Ukraine.» Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Geography, 1 (70) (2018): 29-35.
66. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом : монографія / В. А. Сташук, В. Б. Мокін, В. В. Гребінь, О. В. Чунарьов; за ред. В. А. Сташука. – Херсон, 2014.
67. Файфура В. В. Екосистемні платежі в контексті формування й оптимізації довкілля / В. В. Файфура, С. А. Надвиничний // Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. – 2016. – Вип. 21.
68. Large, A. R. G., and D. J. Gilvear. «Using Google Earth, a virtual-globe imaging platform, for ecosystem services-based river assessment.» River Research and Applications 31.4 (2015): 406-421.
69. Ekka, Anjana, et al. «Anthropogenic modifications and river ecosystem services: a landscape perspective.» Water 12.10 (2020): 2706.
70. Melland, A.; Fenton, O.; Jordan, P. Effects of agricultural land management changes on surface water quality: A review of meso-scale catchment research. Environ. Sci. Policy 2018, 84, 19–25.
71. Tolessa, T.; Gessese, H.; Tolera, M.; Kidane, M. Changes in ecosystem service values in response to changes in landscape composition in the Central Highlands of Ethiopia. Environ. Process. 2018, 5, 483–501.
72. Rhoads, B.L. The impact of stream channelization on the geomorphic stability of an arid-region river. Natl. Geogr. Res. 1990, 6, 157–177.
73. Zheng, S.; Cheng, H.; Shi, S.; Xu, W.; Zhou, Q.; Jiang, Y.; Zhou, F.; Cao, M. Impact of anthropogenic drivers on subaqueous topographical change in the Datong to Xuliujing reach of the Yangtze River. Sci. China Earth Sci. 2018, 61, 940–950.
74. Kunz, J.V.; Annable, M.D.; Rao, S.; Rode, M.; Borchardt, D. Hyporheic passive flux meters reveal inverse vertical zonation and high seasonality of nitrogen processing in an anthropogenically modified stream (Holtemme, Germany). Water Resour. Res. 2017, 53, 10155–10172.
75. Niswonger, R.; Naranjo, R.; Smith, D.; Constantz, J.; Allander, K.; Rosenberry, D.; Neilson, B.; Rosen, M.R.; Stonestrom, D. Nutrient processes at the stream-lake interface for a channelized versus unmodified stream mouth. Water Resour. Res. 2017, 53, 237–256.
76. Grimble, R.; Wellard, K. Stakeholder methodologies in natural resource management: A review of principles, contexts, experiences and opportunities. Agric. Syst. 1997, 55, 173–193.

ПЕРЕЛІК ДАНИХ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ФОТОЗНІМКІВ

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
1	Файл:Franyk.jpg - Вікіпедія (wikipedia.org)	Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license .	ст.39 рис. 2.3 фото 2; ст.69 рис.3.8	Зміна розміру, контраст, освітлення
2	https://pik.net.ua/wp-content/uploads/2021/07/217605002_4951304244885331_39149902 16707491773_n-scaled.jpg	Руслан Веселий “Спокійний вечір на озері” https://www.facebook.com/veselui.pro	ст.39 рис. 2.3 фото 3	Зміна розміру
3	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipNojnb6Wf7zEtvSqWXn8DxcvkB5Fttm3OG vjpPF=h1440	Віталій Боднар	ст. 72 рис. 3.9 фото 1	Виділення фрагменту, контраст, освітлення
4	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipPjBPbQq2plpRb6Q9ncuvhVAG5d3yhinqCC cxly=w1280-h720-pd	Віталій Боднар	ст. 73 рис. 3.10 фото 1	Виділення фрагменту, контраст, освітлення
5	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipOE7jRBgHhNQW2mZgKtnpUwgkPJIfc6aT KhP7Ma=w750-h401-p-k-no-pi0-ya100-ro0-fo100	Place - бо місце має значення https://www.google.com/maps/contrib/109917243989348224 021/photos/@48.631468,24.5946075,10z/data=!3m1!4b1!4m3!8m2!3m1!1e1?entry=ttu	ст. 73 рис. 3.10 фото 2	Виділення фрагменту, контраст, освітлення накладання рисунку та надписів на фотографію
6	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipM951t02c03cbYiKA52FXlRy9bxyu9jaIq57 Qdw=w750-h401-p-k-no-pi-10-ya180-ro0-fo100	Fly R Studio https://www.google.com/maps/contrib/ 107155860947937397219/photos/@50.92741,22.91366,8z/ data=!3m1!4b1!4m3!8m2!3m1!1e1?entry=ttu	ст.74 рис.3.11 фото 1 ст.165 рис.4.37	Виділення фрагменту, масштабування контраст, освітлення
7	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipM951t02c03cbYiKA52FXlRy9bxyu9jaIq57 Qdw=w750-h401-p-k-no-pi-10-ya180-ro0-fo100	Fly R Studio https://www.google.com/maps/contrib/ [redacted] 107155860947937397219/photos/@50.92741,22.91366,8z/ data=!3m1!4b1!4m3!8m2!3m1!1e1?entry=ttu	ст.75 рис. 3.12 фото 1	Виділення фрагменту, контраст, освітлення
8	https://agronews.ua/wp-content/uploads/2021/05/180899738_1463010000697150_57098723	На Івано-Франківщині в озері масово гине риба – AgroNe	ст. 202 рис. 4.61	Контраст

	6727481645_n-623x370.jpg	ws		
9	Світлини з допису: https://www.facebook.com/groups/63766403309811 0/posts/1037305729800603?locale=uk_UA	Степан Дем'янів	ст. 226 рис. 5.22 фото 1-4	Контраст
10	https://gk-press.if.ua/u-frankivsku-vidkryly-shlyuz-shhob-miske-ozero-ne-vyjshlo-z-beregiv-foto/	23.06.2020 Автор: Марта Баранецька	ст. 227 рис. 5.24 фото 1-5	Зміна розміру
11	https://if.informator.ua/wp-content/uploads/2023/07/novyj-proekt-2023-07-16t172243.873.jpg	Як пройшло змагання SwimRunIF на міському озері | фоторепортаж - Інформатор Івано-Франківськ (informator.ua)	ст. 247 Рис.6.5 Фото 1	Обтинання, зміна розміру
11	https://scontent.fifo3-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/365744578_6776659892373778_42194136982066286_n.jpg?nc_cat=101&ccb=1-7&_nc_sid=dd5e9f&_nc_ohc=Q_TduOHJFxMAX8&_nc_ht=scontent.fifo3-1.fna&oh=00_AfClc3aGviJazzmfeK0pn8lj-FtSqxJjbID9uGeBRJMJwg&oe=65B1071A	Допис Ірини Станіславської на сторінці «Міське озеро» https://www.facebook.com/photo/?fbid=6776658189040615&set=a.762389903800837&__tn__=%2CO*F	ст. 247 рис. 6.5, фото 2	Зміна розміру
12	https://gk-press.if.ua/wp-content/uploads/2013/04/slaider/2_slider/2_slider_01.jpg	https://gk-press.if.ua/x8259/	ст. 247 рис. 6.5, фото 3	Зміна розміру
13	https://www.facebook.com/photo/?fbid=1366988820558694&set=pcb.1366988905586 87&__cft__[0]=AZW5vbtLnmJYTRl6QWGYPdn2Sw1o6wMU5D356wWo3JN2PXHCu7L4IuGOwZbFBDe9WdwJVZnlZExMC-TcafFD7dFZPdMc5GsJAWrsZq_fJyV9pSjpOshqGgj-46b_iPQYT5rmk3PMqasrpAcUotDHvtvQL&__tn__=*bH-R	Допис від В'ячеслава Бабака на сторінці «Міське озеро» https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=pfbid0jr9egm782fAGWNGuFULTUPR4A77su7RMr8SgfAXyCzxm4dRm8LzpkJrfqeMaGKRsl&id=100017427664389&__cft__[0]=AZW5vbtLnmJYTRl6QWGYPdn2Sw1o6wMU5D356wWo3JN2PXHCu7L4IuGOwZbFBDe9WdwJVZnlZExMC-[redacted]TcafFD7dFZPdMc5GsJAWrs_fJyV9pSjpOshqGgZq46b_j-iPQYT5rmk3PMqasrpAcUotDHvtvQL&__tn__=%2CO%2CP-R	ст. 247 рис. 6.5, фото 5	Зміна розміру
14	https://scontent.fifo3-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/371038956_1977248215975513_51307697790128 03347_n.jpg?nc_cat=110&ccb=1-7&_nc_sid=dd5e9f&_nc_ohc=WZejs0Itoc H4AX-kmJMX&_nc_ht=scontent.fifo3-	Допис від Едварда Поволотського на сторінці «Міське озеро» https://www.facebook.com/goga.po.71/posts/pfbid02HRbykjeidJA5C1pcisNu8tMFLuPrSH8B5wiFGB39AsLXNy4CNatTMWg2wJYiUZEUl?	ст. 247 рис. 6.5 фото 6	

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
	1.fna&oh=00_AfBdXzPV5CIw6USPgpPr2cef8h-yboAwnJlbFvcxDsAm0g&oe=65B1D5FA	__cft__[0]=AZXmUhK1rZhTmwdybTctdpjpDYdR5_Gs1j-ynoLRZD91RwJEbSzqeqGAGgIrb0gxMmVbbNaFAsW2vD gjRw r-aUbkq9qKnJItXr8mhHY8q9cmpWqOr7vTGRc7Os4fUtz_Y5oWn4576J1mGWZLoZe5IieC&__tn__=%2CO%2CP-R		
15	https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipOYhpBv3YA1Zk-A2lBAGLS9b8NgnpeGj98xPohz=w750-h813-p-k-no-pi-10-ya80-ro0-fo100	Віктор Сиротін https://www.google.com/maps/contrib/117054009987976571138/photos/@48.91241,24.6848817,3a,75y,90t/data=!3m7!1e1!3m5!1sAF1QipOYhpBv3YA1Zk-A2lBAGLS9b8NgnpeGj98xPohz!2e10!6shttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipOYhpBv3YA1Zk-A2lBAGLS9b8NgnpeGj98xPohz%3Dw365-h260-k-no-pi-10-ya80-ro0-fo100!7i8000!8i4000!4m3!8m2!3m1!1e1?entry=ttu	-	Накладення рисунку та надписів на фотографію
16	Hazel Grouse (Bonasa bonasia)	Рябчик (Bonasa bonasia) фото - Daniele Occhiato фото на pbase.com	ст.90 рис.3.28 фото 1	Обтинання, зміна розміру
17	Bufo-real (Bubo bubo) Bufo-real (Bubo bubo) Foto de Júlio Ribeiro | Olhares	Júlio Ribeiro	ст.90 рис.3.28 фото 2	Обтинання, зміна розміру
18	UK: Nightjar DE: Ziegenmelhttps://www.hlasek.com/foto/caprimulgus_europaeus_bu2956.jpgker Nachtschwalbe FR: Engoulevent d'Europe ES: Chotacabras Gris CZ: Lelek lesní	Caprimulgus europaeus دَسلاٌّ (hlasek.com)	ст.90 рис.3.28 фото 3	Обтинання, зміна розміру
19	https://hablemosdeaves.com/wp-content/uploads/2017/05/cig%C3%BCe%C3%B1a-negra-1.jpg	Не встановлено	ст.90 рис.3.28 фото 4	Обтинання, зміна розміру
20	https://www.eaglewatch.nl/roofvogels/Accipitres/Accipitidae/Accipitrinae/Slangenarend/Circaetus_gallicus-FHD.jpg	Не встановлено	ст.90 рис.3.28 фото 5	Обтинання, зміна розміру
21	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/BlackWoods.jpg/1280px-BlackWoods.jpg	Alastair Rae from London, United Kingdom - Black Woodpecker CC BY-SA 2.0 File:BlackWoods.jpg	ст.90 рис.3.28 фото 6	Обтинання, зміна розміру
22	https://1.bp.blogspot.com/-77PuA0tMNk0/XZoJdTuxsxI/	Aves Ricardo Rodriguez: Esmerejón (Falco	ст.90 рис.3.28	Обтинання,

	AAAAAAAAqyY/ XgdvLrZ2UY0IdqUXVIZYywUgyGkJ-cAhACKgBGAsYHg/ s640/673703.jpg	columbarius) Publicado por ricardorodriguez	фото 7	зміна розміру
23	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/21/Falco_peregrinus_-_01.jpg/1280px- Falco_peregrinus_-_01.jpg	Carlos Delgado -Властна робота Captive peregrine falcon (*Falco peregrinus*) in the Community of Madrid, Spain. CC BY-SA 4.0 File:Falco peregrinus - 01.jpg	ст.90 рис.3.28 фото 8	Обтинання, зміна розміру
24	https://i.pinimg.com/originals/f6/e4/7a/ f6e47aca96de4e3f89f2f3d55af0c77e.jpg	Robin by corsuse on DeviantArt | Robin, European robin, Robin redbreast (pinterest.com)	ст.90 рис.3.28 фото 9	Обтинання, зміна розміру
25	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/Eurasian_pygmy_owl %28Glaucidium_passerinum%29_Bia %C5%82owieza.jpg/800px-Eurasian_pygmy_owl %28Glaucidium_passerinum%29_Bia %C5%82owieza.jpg	Eurasian pygmy owl (Glaucidium passerinum), Białowieza Forest, Poland Charles J. Sharp - Own work, from Sharp Photography, sharpphotography.co.uk CC BY-SA 4.0 File:Eurasian pygmy owl (Glaucidium passerinum) Białowieza.jpg	ст.90 рис.3.28 фото 10	Обтинання, зміна розміру
26	https://erbirds.ru/blocks/photos_photoresize.php? a=005400359&n=1&w=975&h=731	Booted Eagle Hieraaetus pennatus (Gmelin, 1788) Орёл-карлик © Khasan Zhurtov	ст.90 рис.3.28 фото 11	Обтинання, зміна розміру
27	https://naturfotografen-forum.de/data/o/ 234/1170262/image.jpg	https://naturfotografen-forum.de/o1169036-Wilhelm %20Hill en	ст.90 рис.3.28 фото 12	Обтинання, зміна розміру
28	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/ thumb/9/96/Lullula_arborea_%28J%C3%A1n_Svetl %C3%ADk%29.jpg/1280px-Lullula_arborea_%28J %C3%A1n_Svetl%C3%ADk%29.jpg	Ян Светлік-Flickr Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license. CC BY-SA 2.0 Файл:Lullula arborea (Ján Svetlík).jpg	ст.90 рис.3.28 фото 13	Обтинання, зміна розміру
29	https://www.eaglewatch.nl/roofvogels/Accipitres/ Accipitidae/Accipitrinae/Zwartewouw/ Milvus_migrans-FHD.jpg	Не встановлено	ст.90 рис.3.28 фото 14	Обтинання, зміна розміру
30	https://1.bp.blogspot.com/-eXkaBbMNSok/XXU_dXqyFQI/AAAAAAABiJo/ xatD3KNj2Y8_djehbdsoDgwiOnpiwGpGQCLcBGA s/s1600/DSC09173-%25281%2529.jpg	Blogger: Профіль користувача: Pasión por las aves	ст.90 рис.3.28 фото 15	Обтинання, зміна розміру
31	https://www.naturephoto-cz.com/photos/birds/picus- canus-142329.jpg	Photo no. 20862A © Jiri Bohdal Order [redacted] Picus canus Pictures, Grey-headed Woodpecker Images,	ст.90 рис.3.28 фото 16	Обтинання, зміна розміру

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
		Nature Wildlife Photos	NaturePhoto (naturephoto-cz.com)		
32	https://images.pexels.com/photos/3756664/pexels-photo-3756664.jpeg? [redacted] auto=compress&cs=tinysrgb&w=1260&h=750&dpr=1	Фото білої і бурої сови, що сидить на гілці · Безкоштовне стокове фото (pexels.com)	ст.90 рис.3.28 фото 17	Обтинання, зміна розміру
33	https://c1.staticflickr.com/9/8127/8710934517_e1c76f370d_b.jpg	Il fagiano di monte - Black Grouse (Lyrurus tetrix) | Flickr Chiara Cecchinato Il fagiano di monte - Black Grouse (Lyrurus tetrix) www.naturecolors.it	ст.90 рис.3.28 фото 18	Обтинання, зміна розміру
34	https://th.bing.com/th/id/OIP.l6BjuCuVSlNkzh9z7StHEgHaE1?rs=1&pid=ImgDetMain	Cobitis taenia, В'юн колючий (freenatureimages.eu)	ст.91 рис.3.29 фото 1	Обтинання, зміна розміру
35	https://img.fotocommunity.com/cottus-gobio-7126b905-b978-4748-b2c4-7c41f70aee3c.jpg?height=1080	Cottus Gobio Fotos & Bilder auf fotocommunity	ст.91 рис.3.29 фото 2	Обтинання, зміна розміру
36	http://greenly.ro/greenly.ro/wp-content/uploads/2013/10/Gobio-kessleri-300x175.png	Ocrotirea patrimoniului natural din trei situri Natura 2000 din județul Cluj | Greenly Magazine	ст.91 рис.3.29 фото 3	Обтинання, зміна розміру
37	https://soutok.nature.cz/u/aopk.qda.cz/1557407845_AOPK-soutok-vedlejsi-a-slepa-ramena-03.jpg	Soutok Moravy a Dyje Druhové bohatství (nature.cz)	ст.91 рис.3.29 фото 4	Обтинання, зміна розміру
38	https://i.pinimg.com/originals/4f/ [redacted] 75/85/4f7585fc2e39906e493c6b3ed2c3d09b.jpg	https://www.hlasek.com/sabanejewia_balcanica1uk.html	ст.91 рис.3.29 фото 5	Обтинання, зміна розміру
39	https://lfvbayern.de/wp-content/uploads/2015/03/Zingel-768x511.jpg	Zingel - Landesfischereiverband Bayern (lfvbayern.de)	ст.91 рис.3.29 фото 6	Обтинання, зміна розміру
40	https://alchetron.com/cdn/european-fire-bellied-toad-dabba0a8-1525-4bdf-b492-66d191783fc-resize-750.jpeg	Європейська вогняночерева жаба - Алчетрон, вільна соціальна енциклопедія (alchetron.com)	ст.91 рис.3.29 фото 7	Обтинання, зміна розміру
41	https://www.landmax.be/wp-content/uploads/2021/06/2444-master-800x490.jpg	Passende beoordeling en verscherpte natuurtoets - Landmax	ст.91 рис.3.29 фото 8	Обтинання, зміна розміру

42	https://upload.wikimedia.org/ wikipedia/commons/ 4/48/Scarce_Fritillary_ %2826900597403%29.jpg	Автор: Charlie Jackson - Scarce Fritillary, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=67448580	ст.91 рис.3.29 фото 9	Обтинання, зміна розміру
43	https://www.cherrug.se/nature/ Lepidoptera%20- %20Moths%20and%20butterflies %20-%20Fj %C3%A4rilar/Pieridae%20- %20Whites%20and %20Sulphurs%20-%20Vitfj %C3%A4rilar/Leptidea %20morsei%20-%20Fenton's%20Wood %20White %20-%20Stor%20skogsvitvinge/ slides/Leptidea %20morsei%20Hollok %C3%B6%20village%2C %20Nograd%2C%20Hungary %2020140507_0178- 1714w.w ebp	Leptidea morsei Hollokö village, Nograd, Hungary 20140507 0178 Creator Stefan Cherrug	ст.91 рис.3.29 фото 10	Обтинання, зміна розміру
44	https://www.lepinet.fr/ especes/photos/ DISPAR_M_19991000- 1.jpg	lepinet.fr - Lycaena dispar - Le Cuivré des marais, le Grand Cuivré (Thersamolycaena dispar) Mâle, Le Boulvé (Lot), octobre 1999. Photo Tristan Lafranchis	ст.91 рис.3.29 фото 11	Обтинання, зміна розміру
45	https://upload.wikimedia.org/ wikipedia/commons/ 7/7b/ Glaucopsyche_nausithous_Schwaebisch_ Hall- Wackershofen_20080723 _2.jpg	Автор: Rosenzweig - Сфотографовано власноруч, CC BY- SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=444 4179	ст.91 рис.3.29 фото 12	Обтинання, зміна розміру
46	https://www.conservatoire-sites- alsaciens.eu/wp- content/uploads/2019/05/ maculinea-telejus- niedernai-bruch-andlau-27-juillet-2003- LD-5515.jpg	Maculinea teleius (Bergsträsser, 1779) – Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace (conservatoire-sites- alsaciens.eu) Автор: Varel from czech wikipedia - Власна робота, CC BY- SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=499 3171	ст.91 рис.3.29 фото 13	Обтинання, зміна розміру
47	https://upload.wikimedia.org/ wikipedia/commons/ thumb/8/88/ Ophiogomphus_cecilia_IMG_4225.jpg/ 1280px- Ophiogomphus_cecilia_IMG_4225.jp g		ст.91 рис.3.29 фото 14	Обтинання, зміна розміру
48	https://www.garnelio.de/media/image/ 51/15/ca/Pera- fluviatilissfne1YeF1GXTr_600x600.j pghttps:// www.hlasek.com/ foto/ gymnocephalus_cernuus_hc 8599.jpg	Flussbarsch - Perca fluviatilis | Kaltwasserfische | Fische | Wirbellose & Co. | Garnelen Onlineshop (garnelio.de)	ст. 101 рис.3.36 фото1	Обтинання, зміна розміру
49	https:// www.hlasek.com/foto/ [redacted] gymnocephalus_cernuus_hc 8599.jpg	https:// www.hlasek.com/ gymnocephalus_cernuus_hc8 599.html [redacted]	ст. 101 рис.3.36 фото2	Обтинання, зміна розміру
50	https:// www.hlasek.com/foto/ gobio_gobio_he133 0.jpg	https://www.hlasek.com/ gobio_gobio_he1330.html	ст. 101 рис.3.36 фото3	Обтинання, зміна розміру
51	https://aquariumbg.com/ images/fish/tn- Phoxinus_phoxinus_p	Phoxinus phoxinus - Европейска лещанка | Българска аквариумна енциклопедия (aquariumbg.com)	ст. 101 рис.3.36 фото4	Обтинання, зміна

	ic.jpg			розміру
52	https://www.hlasek.com/foto/ neogobius_fluviatilis_hf5229.jpg	Flussgrundel Neogobius fluviatilis (hlasek.com)	ст. 101 рис.3.36 фото5	Обтинання, зміна розміру
53	https://www.hlasek.com/foto/ gasterosteus_aculeatus_hd2194.jpg	https://www.hlasek.com/gasterosteus_aculeatus.html	ст. 101 рис.3.36 фото 6	Обтинання, зміна розміру
54	https://www.asv-konstanz.de/images/ fisch_des_jahres/Bitterling.jpg	https://www.asv-konstanz.de/index.php/natur-artenschutz/ fisch-des-jahres/38-2008-bitterling-rhodeus-sericeus-amarus Автор: Wanner (SuperUser)	ст. 101 рис.3.36 фото 7	Обтинання, зміна розміру
55	https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/	Kitajska sladkovodna dremavka | Avtor: Zavod Symbiosis	ст. 101 рис.3.36	Обтинання,

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
	fotografije/tematske/Invazivne-vrste/zivali/Kitajska_Sladkovodna_Dremavka__FitWzk4MCw5ODAsImIxMjNmYTk2YzQiXQ.jpg	https://www.gov.si/teme/invazivne-tujerodne-vrste-rastlin-in-zivali/seznam/kitajska-sladkovodna-dremavka/	фото 8	зміна розміру
56	https://inpn.mnhn.fr/photos/uploads/webtofs/inpn/8/337728.jpg	Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758) - Loche d'étang- Présentation (mnhn.fr)	ст. 101 рис.3.36 фото 9	Обтинання, зміна розміру
57	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Turtle_with_Neck_Stretched_Out.jpg/1200px-Turtle_with_Neck_Stretched_Out.jpg?20140422173441	File:Turtle with Neck Stretched Out.jpg. (2023, January 24). *ikimedia Commons*. Retrieved 23:59, January 20, 2024 from https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Turtle_with_Neck_Stretched_Out.jpg&oldid=72741 9389.	ст. 102 рис.3.37 фото 1	Обтинання, зміна розміру
58	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/European_pond_turtle.jpg/1920px-European_pond_turtle.jpg	File:European pond turtle.jpg. (2021, May 22). *Wikimedia Commons*. Retrieved 00:10, January 21, 2024 from https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:European_pond_turtle.jpg&oldid=563014392.	ст. 102 рис.3.37 фото 2	Обтинання, зміна розміру
59	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7b/Calopteryx_splendens_%2810%29.jpg/1280px-Calopteryx_splendens_%2810%29.jpg	Автор: Thomas Bresson - Calopteryx splendens, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10796809	ст. 102 рис.3.38 фото 1	Обтинання, зміна розміру
60	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/Thomas_Bresson_-_Calopteryx_virgo-1_%28by%29.jpg/1280px-Thomas_Bresson_-_Calopteryx_virgo-1_%28by%29.jpg	Автор: Thomas Bresson - Calopteryx virgo, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6931220	ст. 102 рис.3.38 фото 2	Обтинання, зміна розміру
61	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/61/LestesBarbarus.jpg/1024px-LestesBarbarus.jpg	Автор: Christian Fischer, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1043754	ст. 102 рис.3.38 фото 3	Обтинання, зміна розміру
62	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/Emerald_damselfly_%28Lestes_sponsa%29_male_3.jpg/1280px-Emerald_damselfly_%28Lestes_sponsa%29_male_3.jpg	Автор: Чарльз Дж. Шарп - Власна робота, from Sharp Photography, sharpphotography, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51144663	ст. 102 рис.3.38 фото 4	Обтинання, зміна розміру
63	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ab/Pyrrhosoma_nymphula_2%28loz%29.JPG/1280px-Pyrrhosoma_nymphula_2%28loz%29.JPG	Автор: Loz (L. B. Tettenborn) - Власна робота, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6654823	ст. 102 рис.3.38 фото 5	Обтинання, зміна розміру
	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/			

64	thumb/2/21/V%C3%A1%C5%BEka_b %C4%9Blo %C5%99itn%C3%A1_- Orthetrum_albistylum.jpg/ 1280px-V%C3%A1%C5%BEka_b %C4%9Blo %C5%99itn%C3%A1_- _Orthetrum_albistylum.jpg	Автор: Jiřina Drlíková - vlastní zdroj, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21494119	ст. 102 рис.3.38 фото 6	Обтинання, зміна розміру
65	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/21/V%C3%A1%C5%BEka_b %C4%9Blo %C5%99itn%C3%A1_- _Orthetrum_albistylum.jpg/ 1280px-V%C3%A1%C5%BEka_b %C4%9Blo %C5%99itn%C3%A1_- _Orthetrum_albistylum.jpg	Автор: Не вказано машиночитабельного автора. Припускаємо, що автором є Rgeerts~commonswiki (на основі заяви про авторські права). - Не вказане машиночитабельне джерело. Припускаємо, що це власна робота (на основі заяви про авторські права)., CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=666584	ст. 102 рис.3.38 фото 7	Обтинання, зміна розміру
66	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5f/2014.07.16.-12- Woellnau_Winkelmuehle--Blutrote_Heidelibelle- Maennchen.jpg/1024px-2014.07.16.-12-Woellnau_Winkelmuehle--Blutrote_Heidelibelle-Maennchen .jpg	Автор: Andreas Eichler, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37497981	ст. 102 рис.3.38 фото 8	Обтинання, зміна розміру
67	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/ thumb/2/2d/Platycnemis_pennipes15.JPG/1024px- Platycnemis_pennipes15.JPG	Автор: Аимаина хикари - Власна робота, CC0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27291749	ст. 102 рис.3.38 фото 9	Обтинання, зміна розміру
68	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Sympetrum.flaveolum.jpg	Автор: James Lindsey at Ecology of Commanster, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1670801	ст. 102 рис.3.38 фото 10	Обтинання, зміна розміру
69	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c9/2017.06.05.-02-Anglerteiche-Rimbach-- Grosse_Koenigslibelle-Maennchen_im_Flug.jpg/ 1024px-2017.06.05.-02-Anglerteiche-Rimbach-- Grosse_Koenigslibelle-Maennchen_im_Flug.jpg	Автор: Andreas Eichler, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75365056	ст. 102 рис.3.38 фото 11	Обтинання, зміна розміру
70	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/2017.06.05.-01-Anglerteiche-Rimbach-- Grosse_Pechlibelle-junges_Maennchen.jpg/1920px- 2017.06.05.-01-Anglerteiche-Rimbach-- Grosse_Pechlibelle-junges_Maennchen.jpg	Автор: Andreas Eichler, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75364783	ст. 102 рис.3.38 фото 12	Обтинання, зміна розміру
71	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/MattiParkkonen_Orava.jpg	Автор: Matti Parkkonen - http://www.777life.com/photos/animals/MattiParkkonen_Orava.jpg for unlimited free use – 777life contents were recently moved to http://deitti.kotisatama.net/suomi/photo.php (February 2006), Суспільне надбання (Public Domain), https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=99959	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру

72	https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9A%D1%83%D1%80%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA_%D0%9D	Автор: Сарапулов - Власна робота, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69401957	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
	%D0%B0%D1%85%D0%B0%D0%B1%D0%BD %D0%B0_%D1%87%D0%BE %D1%80%D0%BD %D0%B0_ %D0%B2%D0%B8%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BA %D0%B0_ %D0%B4%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0_DSC_0233.jpg			
73	https://www.freenatureimages.eu/Animals/Mammalia,%20Zoogdieren,%20Mammals/Mustela %20nivalis/Mustela%20nivalis%204%2C%20Wezel %2C%20Saxifraga-Piet %20Munsterman.jpg	Mustela nivalis (freenatureimages.eu)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
74	https://www.hlasek.com/foto/glis_glis_f7428.jpg	Glis glis Myoxus Sciurus Plch velký Fat Dormouse Edible Fatty Loir gris Süleysin Обикновен сънливец Liró gris Полчок Соня-полчок Ghjira Siebenschläfer Didžioji [redacted] miegapelė Nagy pele Relmuis Popielica Navadni polh Пух Unikeko Sjusovare Yediuyur hayvan Syvsover Sivi puh Lirón gris Ghiro □□□□□ Lirão-cinzento Pârş mare Pârşul Μυωξός δασομυωξός Syvsover Sovemus Plch sivý obyčajný velký Вовчок сірий звичайний (hlasek.com)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
75	https://www.retreatglamping.com/wp-content/uploads/2017/10/Brown-Hare-Lepus-europaeus-2451-min.jpg	Brown-Hare-Lepus-europaeus-2451-min.jpg (2048×1365) (retreatglamping.com)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
76	https://media.gettyimages.com/id/1247326064/photo/a-red-fox-is-seen-in-a-field-near- [redacted] gallocanta.jpg?b=1&s=594x594&w=0&k=20&c=J-khLUpPgX9XkJCZjOFORQPgfvA-w7YE8GvkalPszeg=	лисиця звичайна - Пошук Зображення (bing.com)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
77	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Vulpes_vulpes_sitting.jpg	Автор: National Park Service - http://www.nps.gov/acad/photos/redfox.htm (Archived link), Суспільне надбання (Public Domain), https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=362	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
78	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Ilder.jpg	Автор: Malene Thyssen - Власна робота, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=396329	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
	https://upload.wikimedia.org/	Автор: Huhu Uet - Власна робота, CC	ст. 103 рис.	Обтинання,

79	wikipedia/commons/ thumb/6/60/ Baummarder_01.jpg/1920px- Baummarder_0 1.jpg	BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=6421278	3.39 фото 1	зміна розміру
80	https://upload.wikimedia.org/ wikipedia/commons/ thumb/e/e1/ Erinaceus_europaeus_LC0119.jpg/ 1280px- Erinaceus_europaeus_LC0119.jpg	By I, Jörg Hempel, CC BY-SA 2.0 de, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=2911084	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
81	https:// www.hlasek.com/foto/ apodemus_agrarius_ee7 722.jpg	Apodemus agrarius Striped Field Mouse Brandmaus myšice temnopásá (hlasek.com)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
82	https:// d3jf2jipiivcgq.cloudfront.net / 155526594519b58432b02c1.689 11728.jpg	Mus musculus | Найрніт | Blipfoto	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
83	https:// www.hlasek.com/foto/ microtus_arvalis_dd55 85.jpg	Mezei pocok Põld-uruhiir Paprastasis pelėnas Sørmarkmus Nornik zwyczajny Обыкновенная полёвка Bayağı tarla sıçanı Фältsork Обикновената полевка Poljska voluharica Arvicola campestre Topillo campesino Şoarece câmp berc Poljska miš Полівка звичайна Microtus arvalis Common Vole Campagnol champs Gemeine Feldmaus Topillo campo Talpó camperol Hraboš polní Hraboš polný Veldmuis Sydmarkmus Kenttämyyrä (hlasek.com)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
84	By katanski - Own work, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/ index.php? curid=1055 0799	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ commons/thumb/b/ be/Hamster.jpg/1280px- Hamster.jpg	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
85	https:// images.fineartamerica.com/ images/ artworkimages/mediumlarge/1/mole- talpa-europaea- david- cole.jpg	Mole talpa europaea Photograph by David Cole - Fine Art America photograph Mole talpa europaeais a photograph by David Cole which was uploaded on May 2nd, 2017.	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
86	https:// www.freenatureimages.eu/ animals/ Mammalia,%20Zoogdieren, %20Mammals/Sorex %20araneus/Sorex%20araneus %2011%2C %20Gewone%20bosspitsmuis%2C %20Saxifraga- Rudmer %20Zwerver.jpg	Sorex araneus (freenatureimages.eu)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
87	https://upload.wikimedia.org/ wikipedia/commons/ 4/49/%D0%9E %D0%BD %D0%B4%D0%B0%D1%82%D1%80%D 0%B0 %D0%B8_%D0%BB%D1%8E%D0%B1%D0%BE %D0%BF%D1%8B%D1%82%D0%BD	mikroskops at Panoramio - Cropped from File:Ондатра и любопытные птенцы - mikroskops - Panoramio.jpg, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=9927	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру

	%D1%8B %D0%B5_%D0%BF %D1%82%D0%B5%D0%BD %D1%86%D1%8B_-_cropped_-_Panoramio.jpg	8159		
88	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c0/Water_vole_- [redacted] _Arvicola_amphibius_2b.jpg/1280px-Water_vole_-_Arvicola_amphibius_2b.jpg	Автор: Sarah - Flickr: Water vole - Arvicola amphibius 2b, CC BY 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15148762	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
89	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/	By Petar Milošević - Own work, CC BY-SA 3.0,	ст. 103 рис. 3.39	Обтинання,

№ з/п	Посилання на оригінал фотознімку	Інформація про власника (автора) / ліцензію	Використання в звіті	Зміни, редагування
	thumb/8/88/Myocastor_coypus_02.jpg/1280px-Myocastor_coypus_02.jpg	https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12786814	фото 1	зміна розміру
90	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Eptesicus_serotinus.jpg	Автор: Mnolf - Photo taken in Rum, Tirol, Austria, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2804 73	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
91	https://wiesensafari.de/wp-content/uploads/2020/03/DSC08676Sonja-Haase-Fledermaus-2-scaled.jpg	DSC08676Sonja-Haase-Fledermaus-2-scaled.jpg (2560×1707) (wiesensafari.de)	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
92	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Nyctalus_noctula.jpg	Автор: Mnolf - Photo taken in Rum, Austria, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=872955	ст. 103 рис. 3.39 фото 1	Обтинання, зміна розміру
93	https://th.bing.com/th/id/OIP.QwrPe3R2kXGbAYCC7jMkQAHaE7?pid=ImgDet&w=200&h=132&c=7&dpr=1.3	https://weibo.com/ttarticle/p/show?id=230940418127034201848	ст. 104 рис. 3.40 фото 1	Обтинання, зміна розміру
94	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/Zoo_in_Yalta_008.jpg/1280px-Zoo_in_Yalta_008.jpg	Автор: Andrew Butko, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4481535	ст. 104 рис. 3.40 фото 2	Обтинання, зміна розміру
95	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/97/Ducks_in_plymouth [redacted] massachusetts.jpg/1280px-Ducks_in_plymouth%2C_massachusetts.jpg	Автор: Diliff - Власна робота, CC BY 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=490649	ст. 104 рис. 3.41 фото 1	Обтинання, зміна розміру
96	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Common_moorhen_%28Gallinula_chloropus%29_France.jpg/1280px-Common_moorhen_%28Gallinula_chloropus%29_France.jpg	By Alexis Lours - Own work, CC BY 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=113179548	ст. 104 рис. 3.41 фото 2	Обтинання, зміна розміру
97	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Rallus_aquaticus_3_%28Marek_Szczepanek%29.jpg	CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=100208	ст. 104 рис. 3.41 фото 3	Обтинання, зміна розміру
98	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fb/Little_bittern_%28Ixobrychus_minutus	By Biser Todorov - Own work, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?	ст. 104 рис. 3.41	Обтинання,

	%29.JPG/1280px-Little_bittern%28Ixobrychus_minutus%29.JPG	curid=40954200	фото 4	зміна розміру
99	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/Carricero_tordal.jpg/800px-Carricero_tordal.jpg	Автор: Carles Pastor - Власна робота, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2684354	ст. 104 рис. 3.41 фото 5	Обтинання, зміна розміру
100	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/14/Alcedo_atthis_eating_a_tadpole.jpg/1280px-Alcedo_atthis_eating_a_tadpole.jpg	Автор: Pierre Dalous - Власна робота, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20701680	ст. 104 рис. 3.41 фото 6	Обтинання, зміна розміру
101	https://th.bing.com/th?[redacted]id=ODL.a5a6c25a2c8bd14525861bbb83705e5a&w=168&h=118&c=10&rs=1&qlt=99&o=6&dpr=1.3&pid=13.1	By Dion Art - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=130861364	ст. 104 рис. 3.41 фото 7	Обтинання, зміна розміру
102	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Motacilla_alba_alba_cropped.JPG/1280px-Motacilla_alba_alba_cropped.JPG	Автор: Artur Mikołajewski - Власна робота, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1481176	ст. 104 рис. 3.41 фото 8	Обтинання, зміна розміру
103	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Parus_palustris02.jpg	Автор: Sławek Staszczuk (photoss [AT] hotmail.co.uk), CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1550036	ст. 104 рис. 3.41 фото 9	Обтинання, зміна розміру
104	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/Black_stork_%28Ciconia_nigra%29.jpg/1280px-Black_stork_%28Ciconia_nigra%29.jpg	By גיזונים - MinoZig - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51731729	ст. 105 рис. 3.42 фото 1	Обтинання, зміна розміру
105	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/Marsh_Harrier_Male.jpg	By Sumeet Moghe - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24255090	ст. 105 рис. 3.42 фото 2	Обтинання, зміна розміру
106	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Northern_Lapwing.jpg	Автор: Andreas Trepte - Власна робота, CC BY-SA 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4234221	ст. 105 рис. 3.42 фото 3	Обтинання, зміна розміру

Додаток 1

УКРАЇНА

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА МІСЬКА РАДА

ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ

вул. Грушевського, 21, м. Івано-Франківськ, 76004, тел. (0342) 55-65-15, факс (0342) 55-60-20 e-mail: mvk@mivk.if.ua

_____ № _____ На № _____ від _____

31.10.2023 № 20/01-25/4529
на № 1176 від 24.10.2023

Координатору проєкту
Всеукраїнської громадської
організації
«Інноваційний університет»
Т.ЯЦИШИН

На Ваш лист від 24.10.2023 №1176 щодо підтримки проєкту «Відродження естетико-екологічних функцій Малих вокзалів м. Івано-Франківська (Студенської) та р. Радчанки на території Івано-Франківської МТГ», повідомляємо наступне.

Виконавчий комітет Івано-Франківської міської ради не заперечує проти реалізації вищезазначеного проєкту на території міста. Для досягнення результатів подальша взаємодія у форматі меморандуму.

Заступник міського голови

Руслан ГАЙДА

К.Сахневич
55-65-25

Виконавчий комітет ІФМР
ВИХ № 20/01-25/4529 від 31.10.2023

Додаток 2

У К Р А Ї Н А
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ РАЙОН
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ
ЛИСЕЦЬКА СЕЛИЩНА РАДА
77455 смт. Лисець , вул. Січових Стрільців, 55 , тел. 4-11-53 , lysets@ukr.net

№ 487
від 26.10. 2023 року

ВГО «Інноваційний університет»

Щодо підтримки реалізації міжнародного проекту на території Лисецької громади

Лисецька селищна рада Івано-Франківського району Івано-Франківської області ознайомилася з вашою пропозицію та висловлює свою підтримку щодо реалізації проекту з комплексної екологічної оцінки водотоків р.Млинівки (Стебницької) та р.Радчанка. Ми погоджуємося бути бенефеціаром проєкту та зацікавлені в отриманні наукового звіту з комплексної оцінки екосистем вказаних річок.

З повагою,

Селищний голова **Анатолій ЛУЩАК**

Додаток 3

Івано-Франківська міська рада
ДЕПАРТАМЕНТ МІСТОБУДУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРИ

76018, м. Івано-Франківськ, вул. Незалежності, 9
тел.: (0342) 53-19-28

e-mail: dma.if.mvk@gmail.com
веб-сайт: www.dma.if.ua

_____ № _____

31.08.2023 № 20/31.1-18/1415
на № 1166 від 25.08.2023

п. Т. ЯЦИШИН
м. Київ,
вул. Саксаганського, 112/22

Розглянувши Ваш запит на одержання публічної інформації повідомляємо наступне.

Інформуємо, що в генеральних планах сіл Драгомирчани та Крихівці нанесено прибережні захисні смуги від водних об'єктів Млинівки та Радчанки.

З повагою,
директор Департаменту Орест КОШИК

А. ПРОКІПЧУК
☎ (0342) 534535

Департамент М та А
ВИХ № 20/31.1-18/1415 від 31.08.2023
16:58:34

Додаток 4

Івано-Франківська міська рада
ДЕПАРТАМЕНТ МІСТОБУДУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРИ

76018, м. Івано-Франківськ, вул. Незалежності, 9
тел.: (0342) 53-19-28

e-mail: dma.if.mvk@gmail.com
веб-сайт: www.dma.if.ua

_____ № _____

31.08.2023 № 18/31.1-18/1403
на № 1165 від 25.08.2023

п. Т. ЯЦИШИН
м. Київ,
вул. Саксаганського, 112/22

Розглянувши Ваш запит на одержання публічної інформації повідомляємо наступне.

Функціональне призначення території міського озера у м. Івано-Франківська у генеральному плані міста зазначено як водойма. Рішенням Івано-Франківської міської ради від 07.06.2019р. № 137-26 затверджено зміни до генерального плану м. Івано-Фракнівська суміщеного з історико-архітектурним опорним планом міста.

З повагою,
директор Департаменту Орест КОШИК

А. ПРОКІПЧУК
☎ (0342) 534535

Департамент М та А
ВИХ № 18/31.1-18/1403 від 31.08.2023
15:52:59

Додаток 5

ДЕРЖГЕОКАДАСТР

Головне управління Держгеокадастру в Івано-Франківській області

вул. Сахарова, 34, м. Івано-Франківськ, 76014 тел. (факс) (0342) 78-93-90

E-mail: ivano-frankivsk@land.gov.ua, Код ЄДРПОУ 39767437

27.09.2023 №26-9-0.2-4037/0/2-23 На № від

ВГО "Іноваційний університет"

Про надання інформації

Головним управлінням Держгеокадастру в Івано-Франківській області розглянуто Ваш лист від 25.08.2023 №1166 (вхідний від 28.08.2023 №2733/0/1-23) щодо підтвердження актуальності відомостей про вид обмеження – прибережна захисна смуга вздовж річок, навколо водойм та на островах, які внесенні до Державного земельного кадастру про земельну ділянку з кадастровим номером 2610192001:25:001:0538 площею 0,4017 та надання Вам інших репрезентативних відомостей про інші можливі обмеження вздовж русла р. Млинівка та р. Радчанка.

За результатами розгляду Вашого листа повідомляємо, що зазначене у Вашому запиті обмеження щодо земельної ділянки з кадастровим номером 2610192001:25:001:0538 площею 0,4017 на сьогодні є актуальним.

Одночасно звертаємо Вашу увагу на те, що надання Вам інших репрезентативних відомостей про інші можливі обмеження вздовж русла р.Млинівка та р.Радчанка підпадає під вимоги ст.38 Закону України "Державний земельний кадастр", якою визначено, що відомості Державного земельного кадастру є відкритими та загальнодоступними, крім випадків, передбачених цим Законом, та надаються у формі:

витягів з Державного земельного кадастру;

довідок, що містять узагальнену інформацію про землі (території);

викопіювань з картографічної основи Державного земельного кадастру, кадастрової карти (плану);

копій документів, що створюються під час ведення Державного земельного кадастру.

Наказом Головного управління Держгеокадастру в Івано-Франківській області від 24.08.2023 №61 "Про затвердження Інформаційних та Технологічних карток адміністративних послуг, які надаються Головним управлінням Держгеокадастру в Івано-Франківській області та його структурними підрозділами" затверджені Інформаційна та Технологічна картка Адміністративної послуги "Надання відомостей з Державного земельного кадастру у формі витягу з Державного земельного кадастру про земельну ділянку з відомостями про речові права на земельну ділянку, їх обтяження, одержаними в порядку інформаційної взаємодії з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно (включно з іншими відомостями, внесеними до Поземельної книги), а також відомостями про ділянки надр, надані у користування відповідно до спеціальних дозволів на користування надрами та актів про надання гірничих відводів, одержаними в порядку інформаційної взаємодії з Держгеонадрами та Держпраці (за наявності), та посиланням на документи, на підставі яких відомості про обмеження у використанні

ГУ Держгеокадастр в Івано-Франківській області
0.2 26-9-0.2-4037/0/2-23 від 27.09.2023
Дулич Марія Григорівна

земель внесені до Державного земельного кадастру" а також Інформаційна та Технологічна картка Адміністративної послуги "Надання відомостей з Державного земельного кадастру у формі витягів з Державного земельного кадастру про земельну ділянку з усіма відомостями, внесеними до Поземельної книги, крім відомостей про речові права на земельну ділянку, що виникли після 1 січня 2013 р., а також відомостями про ділянки надр, надані у користування відповідно до спеціальних дозволів на користування надрами та актів про надання гірничих відводів, одержаними в порядку інформаційної взаємодії з Держгеонадрами та Держпраці (за наявності), та посиланням на документи, на підставі яких відомості про обмеження у використанні земель внесені до Державного земельного кадастру".

У відповідності до інформаційних карток цих послуг вичерпним переліком документів, необхідних для отримання адміністративної послуги, а також вимоги до них є:

1. Заява про надання відомостей з Державного земельного кадастру у формі витягу з Державного земельного кадастру про земельну ділянку з відповідними відомостями за формою, встановленою Порядком ведення Державного земельного кадастру, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051.

2. Документ, що підтверджує оплату послуг з надання витягу з Державного земельного кадастру про земельну ділянку (або інформація (реквізити платежу) про сплату збору (внесення плати) в будь-якій формі, надані суб'єктом звернення).

3. Документ, який підтверджує повноваження діяти від імені заявника (у разі подання заяви уповноваженою заявником особою)

Таким чином, для отримання цієї послуги Вам необхідно звернутися до Центру надання адміністративних послуг за місцем розташування земельної ділянки, а саме: Центр надання адміністративних послуг м.Івано-Франківська, який розташований за адресою: 76018, м.Івано-Франківськ, вул.Незалежності, 9 із відповідною заявою.

Розмір плати за надання послуги – 0,05 розміру прожиткового мінімуму для працездатних осіб, встановленого законом на 1 січня календарного року, в якому надається відповідна адміністративна послуга, а саме 134,2 грн.

Одночасно звертаємо Вашу увагу на порядок та спосіб подання документів, необхідних для отримання запитуваної адміністративної послуги.

Заява про надання відомостей з Державного земельного кадастру у паперовій формі з доданими документами подається заявником або уповноваженою ним особою особисто або надсилається рекомендованим листом з описом вкладення та повідомленням про вручення або в електронній формі – технічними засобами електронних комунікацій з використанням електронного підпису, що базується на кваліфікованому сертифікаті електронного підпису, чи іншого альтернативного засобу електронної ідентифікації особи через Публічну кадастрову карту або з використанням Єдиного державного вебпорталу електронних послуг, у тому числі через вебсторінку Держгеокадастру.

Отже, для отримання цієї послуги Вам необхідно заповнити відповідну заяву, долучити до неї квитанцію про оплату послуги у розмірі 134,2 грн. на рахунок Центру надання адміністративних послуг м.Івано-Франківська.

Послуга надається у день реєстрації Вашої заяви у Відділі №1 Управління надання адміністративних послуг Головного управління Держгеокадастру в Івано-

Франківській області. У разі подання заяви в електронній формі через Публічну кадастрову карту Витяг з Державного земельного кадастру про земельну ділянку в електронній формі або мотивована відмова в наданні такого документа видаються в режимі реального часу за допомогою програмного забезпечення Державного земельного кадастру.

Вважаємо за необхідне надати Вам ще наступну інформацію про Центр надання адміністративних послуг м.Івано-Франківськ, а саме:

Телефон/факс: (03430) 2-80-30
Електронний адрес: cnap@mvk.if.ua
Веб-сайт: www.cnap.if.ua

Крім того доводимо до Вашого відома, що до Державного земельного кадастру на сьогодні не внесені відомості про прибережні смуги р. Млинівка та р. Радчанка, яке забезпечується в тому числі розробкою у відповідності до ст.47 Закону України "Про землеустрій" проектів землеустрою щодо організації і встановлення меж територій природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, лісогосподарського призначення, земель водного фонду та водоохоронних зон, обмежень у використанні земель та їх режимоутворюючих об'єктів.

Одночасно повідомляємо Вас про те, що формування меж земельних ділянок, яке проводиться відповідно до вимог ст.79[1] Земельного кодексу здійснюється із врахуванням вимог ст.61 цього ж кодексу, якою визначено обмеження у використанні земельних ділянок прибережних захисних смуг уздовж річок, навколо водойм та на островах.

Таким чином, формування меж прибережних захисних смуг відбувається в тому числі і за рахунок формуванням меж земельних ділянок, господарська діяльність на яких виключає можливість формування їх за рахунок прибережних захисних смуг уздовж річок, навколо водойм та на островах.

Начальник Головного управління **Михайло КАПУСНЯК**

Марія Дубей

0.2 26-9-0.2-4037/0/2-23 від 27.09.2023

Додаток 6

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

вул.Ак.Сахарова, 23А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-31-42 e-mail: vodaif@vodaif.gov.ua, сайт: www.vodaif.gov.ua. код згідно ЄДРПОУ 13646270

На № 2108/4/2/11-23 від 25.04.2023

Микицею М.Т.
mishamykysei@gmail.com

На виконання доручення Держводагентства України від 25.04.2023 № 2108/4/2/11-23 щодо надання інформації про водний об’єкт у Івано-Франківській області Дністровське басейнове управління водних ресурсів (далі Дністровське БУВР) повідомляє наступне.

Дністровське БУВР у своїй діяльності використовує загальнодоступні матеріали, які знаходяться у відкритому доступі, а саме гугл-карти, кадастрові карти, генплани та інші загальнодоступні дані.

Згідно наявних даних в управлінні, інформація щодо зазначеного водного об’єкту (річки Млинівка) на вказаній Вами ділянці в управлінні відсутня.

Дністровське БУВР не здійснює контроль за внесенням змін до генпланів населених пунктів. Інформація щодо змін, які могли відбуватись в продовж останніх років відображається на генеральних планах населених пунктів, відповідно рекомендуємо за запитуваною інформацією звертатись до органів місцевого самоврядування.

Межі прибережних захисних смуг, які встановлюються по берегах річок та навколо водойм визначаються відповідно до статті 88 Водного кодексу України. У межах існуючих населених пунктів прибережна захисна смуга встановлюється з урахуванням містобудівної документації.

Прибережні захисні смуги в межах населених пунктів встановлюються згідно з комплексними планами просторового розвитку територій територіальних громад, генеральними

планами населених пунктів, а в разі їх відсутності або якщо зазначеною містобудівною документацією межі таких смуг не встановлені, вони визначаються згідно з частиною другою цієї статті.

Згідно статті 87 Водного кодексу України зовнішні межі водоохоронних зон визначаються за спеціально розробленими проектами.

Додатково повідомляємо, що окремі проекти землеустрою щодо встановлення прибережно захисної смуги та водоохоронних зон до управління на погодження не надходили.

Дністровське БУВР
№ 09-17/02/559 від 03.05.2023
Підписав: Андрійчук Віталій Вікторович
Сертифікат: 26B2648ADD3032E104000000CF78350029AAAC00
Дійсний: з 24.11.2022 0:00:00 по 23.11.2024 23:59:59

Також, згідно наявних даних, запитувана інформації щодо річки Радчанка в управлінні відсутня.

Відповідно до п. 6 Порядку ведення державного водного кадастру затвердженого, постановою Кабінету Міністрів України від 8 квітня 1996 р. № 413 (зі змінами), здійснюється Держводагентством за розділом “Поверхневі води” у частині обліку поверхневих водних об’єктів та за розділом “Водокористування”. Дністровське БУВР здійснює прийом звітів за формою 2ТП- водгосп (річна) водокористувачів Івано-Франківської області.

В. о. начальника управління Віталій АНДРІЙЧУК

Трач 52-31-36

Додаток 7

Критерії та шкала оцінки візуальних впливів Кундельська Тамара																			
№	**Оцінка візуального впливу**	**Шкала балів**	**Ознака балу**	**Т 1**	**Т 2**	**Т 3**	**Т 4**	**Т 5**	**Т 6**	**Т 7**	**Т 8**	**Т 9**	**Т 10**	**Т 11**	**Т 12**	**Т 13**	**Т 14**	**Т 15**
І. Оцінка природних об'єктів (загальне враження від території, що оцінюється)																			
1	Виділення домінанти (вражаючого) в досліджуваній ділянці	0	не виділяється	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2
		1	частково потрапляє в поле зору															
		2	чітко виділяється															
2	Барвистість (кількість кольорів) і виразність кольорів	0	одноманітні сірі кольори	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2
		1	різноманітність кольорів більше 20%															
		2	різноманітність кольорів більше 50%															
3	Натуральність (природність, незайманість) території	0	немає	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
		1	середня															
		2	значна															
4	Сезонна аспектність стосовно зелених насаджень у період вегетації	0	невиразна	1	2	2	2	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1
		1	змінюється раз за вегетаційний період															
		2	змінюється частіше															
5	Наявність та масштабність річок	0	немає	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
		1	середня															
		2	велика															
6	Меандрованість річок	0	не виділяється	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
		1	слабка															
		2	значна															
7	Наявність та масштабність озер	0	немає	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
		1	середня															
		2	велика															
8	Чіткість прибережної зони та пляжів	0	не виділяється	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2
		1	слабка															
		2	чітко виділяється															

9	Чіткість рядів або смуг дерев на узбережжі річки чи озера	0	немає	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
		1	середня																
		2	велика																
10	Загальна лісистість території	0	немає або мала	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
		1	середня																
		2	велика, суцільна 1																
11	Численність комплексів присадибних	0	немає	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	

	насаджень	1	середня																
		2	велика																
12	Змішаність та різноманітність складу деревостанів	0	немає	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
		1	середня																
		2	велика																
II. Оцінка антропогенних та техногенних об’єктів (різноманітність і доцільність антропогенних об’єктів)																			
13	Урбанізованість території (максимальна багатоповерхова забудова)	0	суцільна	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1
		1	велика																
		2	незначна																
14	Наявність місць для збору ТПВ (контейнерних майданчиків)	0	необлаштовані, несанкціоновані	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	0	2	2	1
		1	вірно облаштовані																
		2	не потрапляють в поле зору																
15	Наявність рекламних банерів або іншої візуальної реклами, зокрема світлової чи звукової	0	більше 20%, що потрапляють в поле зору	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1
		1	від 10% до 20%, що потрапляють в поле зору																
		2	менше 10%, що потрапляють в поле зору																
16	Наявність трафіків та дорожніх заторів	0	довгі дорожні затори	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
		1	займають більше 20% поля зору																
		2	затори відсутні																
17	Наявність водопровідних чи газопровідних комунікацій	0	значна кількість	1	2	2	2	1	0	1	2	1	2	2	0	2	1	1
		1	чітко видно на фоні території																
		2	немає або не виділяється																
18	Хаотичність та безладність скупчення антропогенних об’єктів	0	чітко прослідковується	1	2	2	2	1	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1
		1	часткова дисгармонія																

		2	немає хаотичності, гармонійний пейзаж																
19	Наявність у полі зору пошкоджених та в аварійному стані, знищених споруд	0	більше 20% поля зору	0	1	2	2	1	1	1	2	0	2	2	0	1	1	1
		1	від 10% до 20% поля зору															
		2	немає															
20	Загальна зміненість території людською діяльністю	0	сильно змінена, техногенна	1	1	2	2	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1	1
		1	виявляються природні елементи															
		2	малозмінена поєднана з природним об’єктами															
21	Гармонійність природних та антропогенних об'єктів	0	територія дисгармонійна, переважають антропогенні об'єктів	1	2	1	2	1	0	0	2	1	2	1	0	1	1	1

		1	територія дисгармонійна, але переважають природні об’єкти															
		2	гармонійне поєднання природних та антропогенних об'єктів															
22	Наявність сільськогосподарських полів	0	100% наявність сільськогосподарської діяльності	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
		1	поєднані із житловою одноповерховою забудовою															
		2	відсутні															
23	Наявність ліній електропостачання та телефонного чи інтернет зв’язку	0	територія перевантажена скупченням лініями електропостачання, та/чи інтернет зв’язку	2	2	0	2	2	0	1	2	1	1	2	2	2	2	1
		1	поодинокі, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
24	Наявність автодоріг, що гармонійно вписуються в урбанізований ландшафт	0	дисгармонійне поєднання	0	2	1	2	1	0	1	2	1	2	2	0	2	2	2
		1	частково потрапляють в поле зору															
		2	автодороги гармонійно вписані у ландшафт															
25	Наявність домінантних великомасштабних інженерних споруд на фоні (ЛЕП, базові станції стільникового зв’язку, трансформаторні підстанції, телевежі і т.п)	0	територія перевантажена інженерними спорудами	1	2	1	2	1	0	1	2	1	2	1	0	2	1	0
		1	поодинокі споруди, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
	Наявність об’єктів культурно-	0	немає															

26	історичної спадщини та культових споруд, що потрапляють в поле зору	1	середня	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
		2	суттєва															
27	Наявність гомогенних візуальних полів - відсутні видимі візуальні елементи або їх кількість різко зменшена	0	переважна більшість одноманітного гомогенного візуального середовища	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	0	0	0	1	2
		1	поєднання одноманітних та домінантних об’єктів															
		2	достатньо домінантних візуально приємних для споглядання об’єктів															
28	Наявність агресивних візуальних полів – великої кількості однакових рівномірно розподілених елементів (серія багатоповерхівок, однакових сходинок, однакових вікон на одній площині)	0	агресивне візуальне середовище	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	0	1	1	1
		1	поєднання одноманітних та різноманітних візуальних середовищ															
		2	різноманітність елементів															

III. Оцінка фізіономічних характеристик урбосистеми

29	Виразність запахів	0	запахи антропогенного походженні від ТПВ, викидів автотранспорту та підприємств і т.д.	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1
		1	поєднання запахів природного та антропогенного походження															
		2	природні запахи															
30	Виразність звуків	0	антропогенного походження гучні	1	1	2	2	2	1	0	2	2	2	1	1	2	1	0
		1	тихі звуки антропогенного походження															
		2	звуки природи, спів птахів															

Критерії та шкала оцінки візуальних впливів
Микицей Михайло

№	Оцінка візуального впливу	Шкала балів	Ознака балу	Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15
І. Оцінка природних об’єктів (загальне враження від території, що оцінюється)																		
1	Виділення домінанти (вражаючого) в досліджуваній ділянці	0	не виділяється	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	0	2	0	1	2
		1	частково потрапляє в поле зору															
		2	чітко виділяється															
2	Барвистість (кількість кольорів) і виразність кольорів	0	одноманітні сірі кольори	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
		1	різноманітність кольорів більше 20%															
		2	різноманітність кольорів більше 50%															
3	Натуральність (природність, незайманість) території	0	немає	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
		1	середня															
		2	значна															
4	Сезонна аспектність стосовно зелених насаджень у період вегетації	0	невиразна	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2
		1	змінюється раз за вегетаційний період															
		2	змінюється частіше															
		0	немає															

5	Наявність та масштабність річок	1	середня	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	2
		2	велика															
6	Меандрованість річок	0	не виділяється	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0
		1	слабка															
		2	значна															
7	Наявність та масштабність озер	0	немає	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
		1	середня															
		2	велика															
8	Чіткість прибережної зони та пляжів	0	не виділяється	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		1	слабка															

		2	чітко виділяється															
9	Чіткість рядів або смуг дерев на узбережжі річки чи озера	0 1 2	немає середня велика	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1
10	Загальна лісистість території	0 1 2	немає або мала середня велика, суцільна	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
11	Численність комплексів присадибних насаджень	0 1 2	немає середня велика	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0
12 2	Змішаність та різноманітність складу деревостанів	0 1	немає середня велика	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1
	II. Оцінка антропогенних та техногенних об’єктів (різноманітність і доцільність антропогенних об’єктів)																	
13	Урбанізованість території (максимальна багатоповерхова забудова)	0 1 2	суцільна велика незначна	1	1	2	2	0	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1
14	Наявність місць для збору ТПВ (контейнерних майданчиків)	0 1 2	необлаштовані, несанкціоновані вірно облаштовані не потрапляють в поле зору	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2
15	Наявність рекламних банерів або іншої візуальної реклами, зокрема світлової чи звукової	0 1 2	більше 20%, що потрапляють в поле зору від 10% до 20%, що потрапляють в поле зору менше 10%, що потрапляють в поле зору	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
16	Наявність трафіків та дорожніх заторів	0 1	довгі дорожні затори займають більше 20% поля зору	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1

		2	затори відсутні															
17	Наявність водопровідних чи газопровідних комунікацій	0	значна кількість	1	1	2	2	1	0	1	2	2	2	2	0	2	0	1
		1	чітко видно на фоні території															
		2	немає або не виділяється															
18	Хаотичність та безладність скупчення антропогенних об’єктів	0	чітко прослідковується	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	0	2	1	2
		1	часткова дисгармонія															
		2	немає хаотичності, гармонійний пейзаж															
19	Наявність у полі зору пошкоджених та в аварійному стані, знищених споруд	0	більше 20% поля зору	0	0	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0	2	0	1
		1	від 10% до 20% поля зору															

		2	немає															
20	Загальна зміненість території людською діяльністю	0	сильно змінена, техногенна	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	0	1	1	1
		1	виявляються природні елементи															
		2	малозмінена поєднана з природним об’єктами															
21	Гармонійність природних та антропогенних об'єктів	0	територія дисгармонійна, переважають антропогенні об'єктів	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	0	1	1	2
		1	територія дисгармонійна, але переважають природні об’єкти															
		2	гармонійне поєднання природних та антропогенних об'єктів															
22	Наявність сільськогосподарських полів	0	100% наявність сільськогосподарської діяльності	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	2
		1	поєднані із житловою одноповерховою забудовою															
		2	відсутні															
23	Наявність ліній електропостачання та телефонного чи інтернет зв’язку	0	територія перевантажена скупченням лініями електропостачання, та/чи інтернет зв’язку	2	2	1	1	2	0	1	2	2	1	2	2	2	1	2
		1	поодинокі, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
24	Наявність автодоріг, що гармонійно вписуються в урбанізований	0	дисгармонійне поєднання	2	2	1	2	2	0	1	2	1	2	2	0	2	1	2
		1	частково потрапляють в поле зору															

	ландшафт	2	автодороги гармонійно вписані у ландшафт																
25	Наявність домінантних великомасштабних інженерних споруд на фоні (ЛЕП, базові станції стільникового зв’язку, трансформаторні підстанції, телевежі і т.п)	0	територія перевантажена інженерними спорудами	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	0	0	2	1	2
		1	поодинокі споруди, що не впливають суттєво на пейзаж																
		2	візуально не помітні																
26	Наявність об’єктів культурно-історичної спадщини та культових споруд, що потрапляють в поле зору	0	немає	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
		1	середня																
		2	суттєва																
27	Наявність гомогенних візуальних полів - відсутні видимі візуальні елементи або їх кількість різко зменшена	0	переважна більшість одноманітного гомогенного візуального середовища	1	2	2	1	1	0	1	2	2	2	0	0	0	1	2
		1	поєднання одноманітних та домінантних об’єктів																

		2	достатньо домінантних візуально приємних для споглядання об’єктів															
28	Наявність агресивних візуальних полів – великої кількості однакових рівномірно розподілених елементів (серія багатоповерхівок, однакових сходинок, однакових вікон на одній площині)	0	агресивне візуальне середовище	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	0	0	1	1
		1	поєднання одноманітних та різноманітних візуальних середовищ															
		2	різноманітність елементів															
III. Оцінка фізіономічних характеристик урбосистеми																		
29	Виразність запахів	0	запахи антропогенного походженні від ТПВ, викидів автотранспорту та підприємств і т.д.	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
		1	поєднання запахів природного та антропогенного походження															
		2	природні запахи															
30	Виразність звуків	0	антропогенного походження гучні	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	1	2	2	1	1
		1	тихі звуки антропогенного походження															
		2	звуки природи, спів птахів															

Критерії та шкала оцінки візуальних впливів
Яцишин Теодозія

№	Оцінка візуального впливу	Шкала балів	Ознака балу	Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15
I. Оцінка природних об’єктів (загальне враження від території, що оцінюється)																		
1	Виділення домінанти (вражаючого) в досліджуваній ділянці	0	не виділяється	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1
		1	частково потрапляє в поле зору															
		2	чітко виділяється															
	Барвистість (кількість кольорів)	0	одноманітні сірі кольори															

2	і виразність кольорів	1 2	різноманітність кольорів більше 20% різноманітність кольорів більше 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Натуральність (природність, незайманість) території	0 1 2	немає середня значна	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1
4	Сезонна аспектність стосовно зелених насаджень у період вегетації	0 1 2	невиразна змінюється раз за вегетаційний період змінюється частіше	1	1	1	2	2	0	1	2	2	1	2	2	2	1	1
5	Наявність та масштабність річок	0 1 2	немає середня велика	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
6	Меандрованість річок	0	не виділяється	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0

		1	слабка																
		2	значна																
7	Наявність та масштабність озер	0	немає	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
		1	середня																
		2	велика																
8	Чіткість прибережної зони та пляжів	0	не виділяється	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
		1	слабка																
		2	чітко виділяється																
9	Чіткість рядів або смуг дерев на узбережжі річки чи озера	0	немає	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	середня																
		2	велика																
10	Загальна лісистість території	0	немає або мала	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
		1	середня																
		2	велика, суцільна																
11	Численність комплексів присадибних насаджень	0	немає	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
		1	середня																
		2	велика																
12	Змішаність та різноманітність складу деревостанів	0	немає	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	середня																
		2	велика																
II. Оцінка антропогенних та техногенних об’єктів (різноманітність і доцільність антропогенних об’єктів)																			
13	Урбанізованість території (максимальна багатоповерхова забудова)	0	суцільна	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
		1	велика																
		2	незначна																
14	Наявність місць для збору ТПВ (контейнерних майданчиків)	0	необлаштовані, несанкціоновані	1	2	2	2	0	2	1	2	2	2	2	0	2	2	1
		1	вірно облаштовані																
		2	не потрапляють в поле зору																
	Наявність рекламних банерів або	0	більше 20%, що потрапляють в																

15	іншої візуальної реклами, зокрема світлової чи звукової		поле зору	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1
		1	від 10% до 20%, що потрапляють в поле зору															
		2	менше 10%, що потрапляють в поле зору															
16	Наявність трафіків та дорожніх заторів	0	довгі дорожні затори	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	2	2	2
		1	займають більше 20% поля зору															
		2	затори відсутні															
17	Наявність водопровідних чи газопровідних	0	значна кількість	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2

	комунікацій	1	чітко видно на фоні території																
		2	немає або не виділяється																
18	Хаотичність та безладність скупчення антропогенних об’єктів	0	чітко прослідковується	0	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1
		1	часткова дисгармонія																
		2	немає хаотичності, гармонійний пейзаж																
19	Наявність у полі зору пошкоджених та в аварійному стані, знищених споруд	0	більше 20% поля зору	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
		1	від 10% до 20% поля зору																
		2	немає																
20	Загальна зміненість території людською діяльністю	0	сильно змінена, техногенна	0	0	1	2	1	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1
		1	виявляються природні елементи																
		2	малозмінена поєднана з природним об’єктами																
21	Гармонійність природних та антропогенних об'єктів	0	територія дисгармонійна, переважають антропогенні об'єктів	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2
		1	територія дисгармонійна, але переважають природні об’єкти																
		2	гармонійне поєднання природних та антропогенних об'єктів																
22	Наявність сільськогосподарських полів	0	100% наявність сільськогосподарської діяльності	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	0	2	0	1	2
		1	поєднані із житловою одноповерховою забудовою																
		2	відсутні																

23	Наявність ліній електропостачання та телефонного чи інтернет зв’язку	0	територія перевантажена скупченням лініями електропостачання, та/чи інтернет зв’язку	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	2	1	1
		1	поодинокі, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
24	Наявність автодоріг, що гармонійно вписуються в урбанізований ландшафт	0	дисгармонійне поєднання	1	1	2	2	2	2	1	0	1	2	2	1	2	2	1
		1	частково потрапляють в поле зору															
		2	автодороги гармонійно вписані у ландшафт															
25	Наявність домінантних великомасштабних інженерних споруд на фоні (ЛЕП, базові станції стільникового зв’язку, трансформаторні підстанції, телевежі і т.п)	0	територія перевантажена інженерними спорудами	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1
		1	поодинокі споруди, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															

26	Наявність об’єктів культурно-історичної спадщини та культових споруд, що потрапляють в поле зору	0	немає	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		1	середня																
		2	суттєва																
27	Наявність гомогенних візуальних полів - відсутні видимі візуальні елементи або їх кількість різко зменшена	0	переважна більшість одноманітного гомогенного візуального середовища	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	
		1	поєднання одноманітних та домінантних об’єктів																
		2	достатньо домінантних візуально приємних для споглядання об’єктів																
28	Наявність агресивних візуальних полів – великої кількості однакових рівномірно розподілених елементів (серія багатоповерхівок, однакових сходинок, однакових вікон на одній площині)	0	агресивне візуальне середовище	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	
		1	поєднання одноманітних та різноманітних візуальних середовищ																
		2	різноманітність елементів																
III. Оцінка фізіономічних характеристик урбосистеми																			
29	Виразність запахів	0	запахи антропогенного походженні від ТПВ, викидів автотранспорту та підприємств і т.д.	1	1	2	1	1	0	0	2	2	1	0	0	1	1	1	
		1	поєднання запахів природного та антропогенного походження																
		2	природні запахи																
30	Виразність звуків	0	антропогенного походження гучні	1	2	2	1	1	0	0	2	1	2	1	1	1	1	0	
		1	тихі звуки антропогенного походження																
		2	звуки природи, спів птахів																
Критерії та шкала оцінки візуальних впливів																			

				Грицуляк Галина														
№	Оцінка візуального впливу	Шкала балів	Ознака балу	Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15
І. Оцінка природних об’єктів (загальне враження від території, що оцінюється)																		
1	Виділення домінанти (вражаючого) в досліджуваній ділянці	0	не виділяється	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	0	1	2	2
		1	частково потрапляє в поле зору															
		2	чітко виділяється															
2	Барвистість (кількість кольорів) і виразність кольорів	0	одноманітні сірі кольори	2	2	2	2	1	0	0	0	2	0	0	1	0	2	2
		1	різноманітність кольорів більше 20%															
		2	різноманітність кольорів більше 50%															
3	Натуральність (природність, незайманість) території	0	немає	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2
		1	середня															
		2	значна															

4	Сезонна аспектність стосовно зелених насаджень у період вегетації	0	невиразна	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2
		1	змінюється раз за вегетаційний період															
		2	змінюється частіше															
5	Наявність та масштабність річок	0	немає	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		1	середня															
		2	велика															
6	Меандрованість річок	0	не виділяється	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		1	слабка															
		2	значна															
7	Наявність та масштабність озер	0	немає	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		1	середня															
		2	велика															
8	Чіткість прибережної зони та пляжів	0	не виділяється	1	2	1	1	2	2	1	0	1	1	0	2	0	0	0
		1	слабка															
		2	чітко виділяється															
9	Чіткість рядів або смуг дерев на узбережжі річки чи озера	0	немає	2	1	1	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	2	1
		1	середня															
		2	велика															
10	Загальна лісистість території	0	немає або мала	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	2	0	2	2	1
		1	середня															
		2	велика, суцільна															
11	Численність комплексів присадибних насаджень	0	немає	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
		1	середня															
		2	велика															
12	Змішаність та різноманітність складу деревостанів	0	немає	2	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
		1	середня															
		2	велика															
II. Оцінка антропогенних та техногенних об’єктів (різноманітність і доцільність антропогенних об’єктів)																		
13	Урбанізованість території (максимальна	0	суцільна	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
		1	велика															

	багатоповерхова забудова)																	
		2	незначна															
		0	необлаштовані, несанкціоновані															
14	Наявність місць для збору ТПВ (контейнерних майданчиків)	1	вірно облаштовані	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2
		2	не потрапляють в поле зору															
15	Наявність рекламних банерів або іншої	0	більше 20%, що потрапляють в поле зору	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	0	2	2	2

	візуальної реклами, зокрема світлової чи звукової	1	від 10% до 20%, що потрапляють в поле зору																
		2	менше 10%, що потрапляють в поле зору																
16	Наявність трафіків та дорожніх заторів	0	довгі дорожні затори	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1
		1	займають більше 20% поля зору																
		2	затори відсутні																
17	Наявність водопровідних чи газопровідних комунікацій	0	значна кількість	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	чітко видно на фоні території																
		2	немає або не виділяється																
18	Хаотичність та безладність скупчення антропогенних об’єктів	0	чітко прослідковується	1	1	2	2	1	0	0	2	2	1	2	1	2	2	2
		1	часткова дисгармонія																
		2	немає хаотичності, гармонійний пейзаж																
19	Наявність у полі зору пошкоджених та в аварійному стані, знищених споруд	0	більше 20% поля зору	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	від 10% до 20% поля зору																
		2	немає																
20	Загальна зміненість території людською діяльністю	0	сильно змінена, техногенна	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2
		1	виявляються природні елементи																
		2	малозмінена поєднана з природним об’єктами																
21	Гармонійність природних та антропогенних об'єктів	0	територія дисгармонійна, переважають антропогенні об'єктів	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
		1	територія дисгармонійна, але переважають природні об’єкти																
		2	гармонійне поєднання природних																

			та антропогенних об'єктів																
22	Наявність сільськогосподарських полів	0	100% наявність сільськогосподарської діяльності	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	0	0	2	2
		1	поєднані із житловою одноповерховою забудовою															
		2	відсутні															
23	Наявність ліній електропостачання та телефонного чи інтернет зв’язку	0	територія перевантажена скупченням лініями електропостачання, та/чи інтернет зв’язку	2	2	1	2	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	1
		1	поодинокі, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
24	Наявність автодоріг, що гармонійно	0	дисгармонійне поєднання	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1

	вписуються в урбанізований ландшафт	1	частково потрапляють в поле зору															
		2	автодороги гармонійно вписані у ландшафт															
25	Наявність домінантних великомасштабних інженерних споруд на фоні (ЛЕП, базові станції стільникового зв’язку, трансформаторні підстанції, телевежі і т.п)	0	територія перевантажена інженерними спорудами	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
		1	поодинокі споруди, що не впливають суттєво на пейзаж															
		2	візуально не помітні															
26	Наявність об’єктів культурно-історичної спадщини та культових споруд, що потрапляють в поле зору	0	немає	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	середня															
		2	суттєва															
27	Наявність гомогенних візуальних полів - відсутні видимі візуальні елементи або їх кількість різко зменшена	0	переважна більшість одноманітного гомогенного візуального середовища	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
		1	поєднання одноманітних та домінантних об’єктів															
		2	достатньо домінантних візуально приємних для споглядання об’єктів															
28	Наявність агресивних візуальних полів – великої кількості однакових рівномірно розподілених елементів (серія багатоповерхівок, однакових сходинок,	0	агресивне візуальне середовище	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	поєднання одноманітних та різноманітних візуальних середовищ															
		2	різноманітність елементів															

	однакових вікон на одній площині)																		
III. Оцінка фізіономічних характеристик урбосистеми																			
29	Виразність запахів	0	запахи антропогенного походженні від ТПВ, викидів автотранспорту та підприємств і т.д.	0	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
		1	поєднання запахів природного та антропогенного походження															
		2	природні запахи															
30	Виразність звуків	0	антропогенного походження гучні	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1
		1	тихі звуки антропогенного походження															
		2	звуки природи, спів птахів															

Додаток 8

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул.Академіка Сахарова, 21А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: ifrad@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 05 березня 2023 року № 8/09 смт. Лисець Івано-Франківської НПП

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С та провідним хіміком Мицицем М.Т

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської Я.В. - заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту „Відновлення естетично-екологічних ф-цій малих водотоків р. Мишівки та р. Радчанки на території Івано-Франківської НПП"

виконано відбір проб поверхневих вод: р. Радчанки

(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано

1.1. Відбір проб:

- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:

- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбирник з нержавіючої сталі V2A	----	----	----
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act-DO110	DC7B0018	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища): без опадів, +22°С

Інше —

-.

S
90
t\)
S
t\)
U)
d'

.\o
6

o
JJ

=
ol
o
:-1
o
C)
(D
o
o

N)
I I
UJ NJ (,
{ -St N) o\
N) (,t
{ O
o tJ tJ
o N) tJ
tJ
o
€

O

-l
-+
,l!9
.l
FO
t

o
z
o
I
rJ
o
E
ol

'i^6=-
ALYJ
UAU
oY-.-a
eco^-aW
wt'Y^(,

E ,. C)
!jf
aF9=
r'Y;@
IUIA:
"O ID
='

{N) N)
t)
H
IE
c?
8o
|-,
s)
Ol
to
oi4
-<E

N\
N
Nt

(u
+
q)l
t
-rr

\
q)
\)

O N)
t.) i.) i.r
O
N) tr.) N)
UJ N) N)

(,
o\ Fl^Ed

9=
.o
.lJ
or
o

3

\

,
E!Ft.

.r,)il H
-Xx
19!u o
+o
iH o
6H
bHF(
si
e H Yq
5.
e_'lfo
g
il (ra
qE=8
s\
(Oo
da.

N
$
c
N
I

rE
b
(D

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло): хроматографічні випробування, номер, тип	хроматографічні випробування, об'єм, дм³	спектрометричні випробування, номер, тип	спектрометричні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: водневий показник	Відомості про попередню обробку проби: пестицидів (центрифуга pH 5,0-7,5)	Відомості про попередню обробку проби: спектрометричних випробувань (підкисл. HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 12:30	8	р. Вдчанка смт. Лисець вул. Іванківська (місто)	4,5	Пестициди, спеціфічний склад	8.1С	1,0	8.3П	0,5	7,3	—	—
				ПАР, ЛОХ	8.2С	1,0	—	—			

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло): хімічні та фізико-хімічні випробування, номер, тип	хімічні та фізико-хімічні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: температура, °С	розчинений кисень, мг/дм³	Відомості про попередню обробку проби: хімічні та фізико-хімічні	ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 12:30	8	р. Вдчанка смт. Лисець вул. Іванківська (місто)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	8.5П 8.6П	3,0	21,0	8.7.	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	8.4С	1,0			—	≤2

Виконавці відбору проб _____ Семенюк О.С. (підпис, прізвище та ініціали)
_____ Мисецький А.І. (підпис, прізвище та ініціали)

Представники _____ / Кунцельська Т.В. (підпис, прізвище та ініціали)
_____ / _____ / (підпис, прізвище та ініціали)

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023, 15:00 (дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає.

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: — (номер посудини)

Л. Пенкальська (підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

.r^rE'N3,9o U(di{ar.

Ul'J'OE'!OH

3" 'sHeaui -oxuer{ 4ru4ruore uarodrru

8t
furdafr

arze-ae

r{trAw IHhINTX or .r0sH'trcxxyu H d) (Z,

x,'8

-oxuettp eJ
rHhrr^rry

u9'9

ou,'?y'

o?

IHhII^IIX 9',8 u o? o7P

/u'errn7wry?

ry

do{rcoo
'dy[V'Xf,X ??'t o7

xarodrrn .'quustet
et

IIAHIItIOI/'IB

?>

godu ,{dogvra rx
ssHOxHg

r

y

-

I

ffi

'/--72

uxlruaercYed
g

,?

Z>t-

2

=

9. iners?dueu sneadgoduua rrry ragodg

9.

7 I

godrr ,&rerc ovoln ruuex<ea&eg- srcuuu€

otrotfl xosoHorr11 -g :snea,(goduus rHueYasodu rritr godu uconrztszdu

L,g

-u-u Dtulwndil - g, }rdu r3sJororHsouE, figodu rHHey{udlo

c c c unntuvwJ/t(u(uu lu/yu btrcnuvdd/vua xfladtTxuaauu guuu t\uugvts utxv/z/g}_€-l ailo

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул.Ак.Сахарова, 257, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

А К Т
відбору проб поверхневих вод

від 05 вересня 2023 року № 7/09 смт. Лисець Ів.-Франківської МОТГ

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С. та провідним хіміком Микицеєм М.Т.

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської М.В – заступниці керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту „Розроблення естетико-екологічних функцій малих водотоків с. Минківці та Радчанки на території Івано-Франківської ОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод: р. Радчанки

(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано

1.1. Відбір проб:
- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:
- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

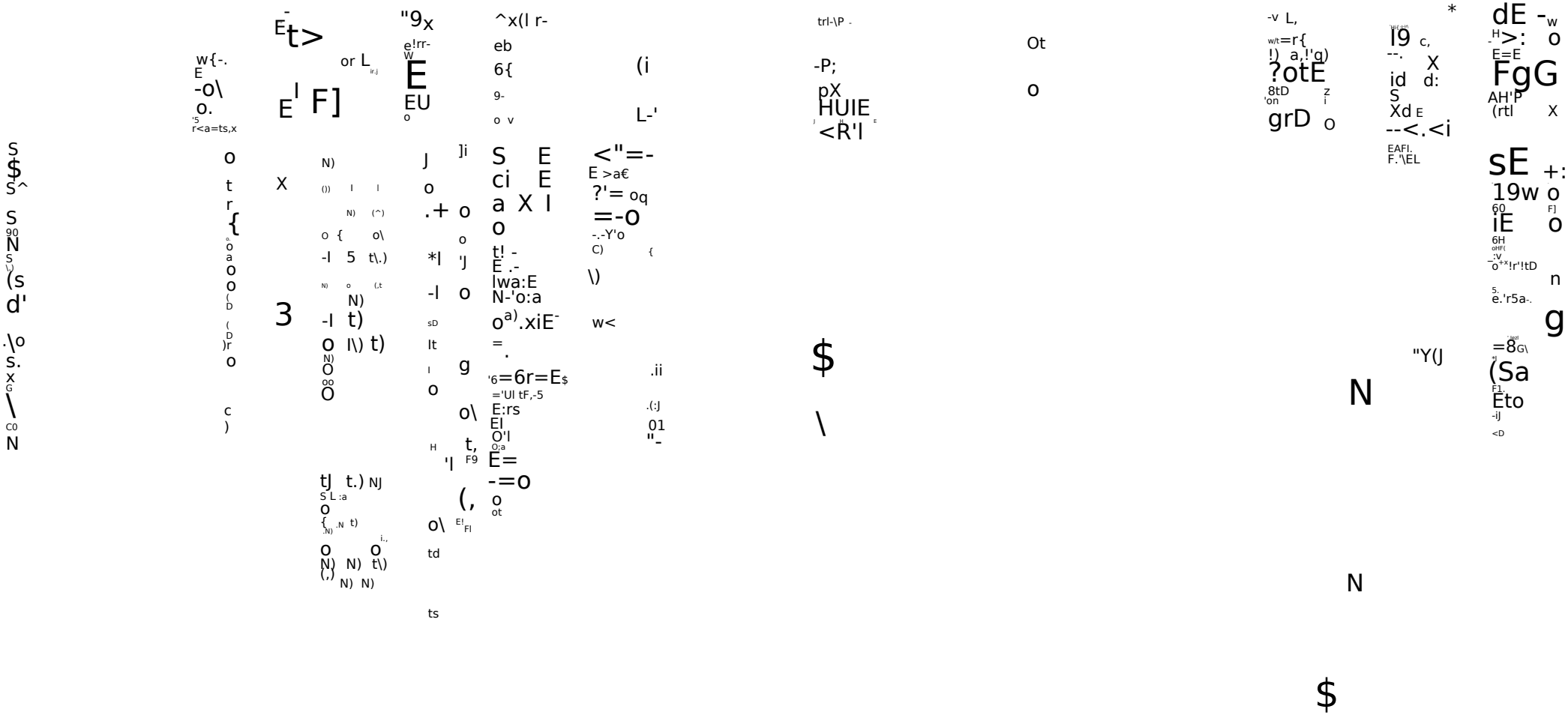
2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A	----	----	
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act-DO110	DC7B0018	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (погода, температура навколишнього середовища) без опадів, +22°С

Інше –



4. Паспорт проби:

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С – скло): хроматографічні випробування, номер, тип	хроматографічні випробування, об'єм, дм³	спектрометричні випробування, номер, тип	спектрометричні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: водневий показник	Відомості про попередню обробку проби: для пестицидів (підкислена pH 5,0–5,5)	Відомості про попередню обробку проби: для нітрогену амонійного (підкислена HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 11:50	7	р. Вдчанка смт. Лисець, перехрестя вул. Вдчанська – Полєвова (місто)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	7.5П 7.6П	3,0			9,0	—	*ti —
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	7.4.С	1,0			зафіксовано № 7	—	≤2

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С – скло): хімічні та фізико-хімічні випробування, номер, тип	хімічні та фізико-хімічні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: температура, °C	розчинений кисень, мг/дм³	Відомості про попередню обробку проби: хімічні та фізико-хімічні	ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 11:50	7	р. Вдчанка смт. Лисець, перехрестя вул. Вдчанська – Полєвова (місто)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	7.5П 7.6П	3,0	18.3	9,0	—	*ti —
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	7.4.С	1,0		зафіксовано № 7	—	≤2

Виконавці відбору проб _____ (підпис, прізвище та ініціали) Семенюк О.С. /, _____ (підпис, прізвище та ініціали) Мекицей Я.Т. /,

Представники _____ (підпис, прізвище та ініціали) / Кундзелевська Т.В. / _____ (підпис, прізвище та ініціали) /.

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023 13⁰⁰ (дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає.

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: — (номер посудини)

Л. Яценкальська / Л. Яценкальська (підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

'sHetHx -oxuerQ xa:odu u 4ru4raonz

:).

tru"60 -

w

cr{Epw IHhlhlIX ios,H- ucuyru) or/ Zt Hd

"// *, (

G9

-oxuetip ?r rHhrwrx u91 O,F

o? a9 f '8h o6

IHhlI^IIX *

W.z.

doQcoQ'dV11V'XCX

fia"rz/

7>

2'r',€.narodr,gr'ErrHsr"re€ o// v@Q,

Z 17.

7

r@

godu,(dogms
rlrqsHoxxg

2'a

rctredl.uxuna
e

-
g iHeffsudueu vuua,{goduua rrV ngodtt

VTW@$fi.

yr
r

-

ugodu
rueraercoft''9

:yHqudu.
r:

rHHevaaodil

suza,
{goduus

ht|

/
(r""'"t*t

L godu c.,&reJ otsoIn 1
rHHexcBsAeE .srcarru€

yosoHcn {goduus.:sHzs rHHeyosodu rrV godu
-g g oYom trconretsHdu

iHl"vHd e
U H

'Hgodurc; rHreYudr :Hgodu

'i 'Z

-
DxulNnd g,L,g
ll udu
B3gJo{orHsoup€ Igodu.r rHHsnil{dto

-u-u

L o L uantqwuJ/tcu{ au lu/yu 6ulnuvdd/vua ttta,rHxudauu guuu ^uugvlu wtv/e/91_l.t oilo

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул. ім. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 25 серпня 2023 року № 6/09

смт. Лесюк
Ів.-Франківської ОТГ

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С. та провідним хіміком Микицеєм М.Т.

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської М.В. – заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту „Відродження естетико-екологічних ф-цій малих водотоків р. Шешори та р. Радчанки на території Івано-Франківської ОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод р. Радчанки
(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано
   1.1. Відбір проб:
   - ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
   - ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
   - ДСТУ ISO 5667-6-2003 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річкових струмків.
   1.2. Зберігання проб:
   - ДСТУ ISO 5667-3-2003 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A	---	----	
Термометр лабораторний ЗПГ	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act DO 110	DC7B0008	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:
   3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища) без опадів, +22 °С

Інше

o
O/\ lJ
G
a/
N

S
o\
di
S

90
\.)
S
({\l
–

.\o

G

({)
\)

=
CD -.1

-(f

o)9\ =-

).

!J
=
l o

(,
o\ o
N) { {

UJ

N) UJ
{ s-t tJ o\
N)
{ o
N) tJ
O N) N)

-
o
o
(D
o
H
o

N)
o
@
O

{N) t\)
t\)
l J
J o N)
N) i.r i')
o
N) t) t)
UJ tJ N)

tJ

o
o
o
o
{ Ed
'+ z)r o
a
!o 4
T

$

=
- IL-T

s4jws
..t-
tr

,-!v
AW

'i

XL$J
U^='-E
E+(,Xo

.l 'o /-{

o ru 'i H
tD

J-'O:e
t0 05u
;u:tt

o

or
'o=5rFE:D ='

t!

!D -F-O
'l s) H:E
tD ol
;q o)c
g (f,) r3r
ol td -^
-] 'O Or
o '-
tD
td

E

-::
Y.

*-
3

.o
-l

^

(p

'i H

el

-r.i

'a
F'9
-6

6 A-C

g
-
U-U

O

-i 'Q
(D

E.a

E.6
610

I

nl
\l

a

^
lJ
s
x

o

E
o

r$ Px
arte
EU
il
tr
o
E^Ft.
i

t\ b.
N
N\
N
N
lN
lrG $
.N

\
J

"- < .<,!
dl1 -
-H w
-=Y.o
E=E
fig
ur
6H'P
(r*l X
.N2U }l
-tsitsl

19!u o
60 E
tE o

6H
oH F(
e X Y
o lr! (D
AX Fl
5I.
P-rg O
g
')ac,zA\
s\. (J

(Q)(.
r: -'
TE
b
o

i"ut
i,ttt

fiiutrgB Z
L eL rHhrr^rrx'

(dogrra denro q ugodu,(do94a enc1ry
reh ?re['

ugodu (gcoaatlcllt or Bx€r,ardu)

60'90 2''/';''-n'/
fat o
@,'&

*+na7
tr?a-q?'q//7"v',
Z7?z/7?'Z

'r?--/l.@9

fi 7o,-
rrVLnZ--

lliH.lull Wt {ul l/ill

ttllr,Xll
lt,r,,J,
'l\l{ til{tfllt.1lqlH

qfiilry{1|Hrri{lilH

rlffil}llll?alt

.o,t,nu,,on",,

"'-tiiirnc
l{v
ll ililt..

oltr rHsPxoIl.'rErr

ll4HgIt?J?t

'agoduws,go

<IIOlEIBTTtrlu

WY o*ueadgodrrl,ls

lo|{la ;)'xfrtrFtfll

'll)

la l ilirNill '{aduh.r.ll
t

kb"il

r.rl trioolf godu (dogYra
(orDrc - J'xurcznr-g)

?l IHhIWIX

6HHUUAgQUUIIU lHhrntX-OrUAt(p

t'dalros.ur ^rqgo.,{tr'r.

'l1!llthtl!:lu
01fl lll0Hiitril

rJll{{Hht{flt-lU i\gtlrlU() lrgtxl+
l

lucj}{ ilH

((qiHltofi lmI nt{hlldH}xorfi r.xiirr

nil.{llt(lrllt lnnFl|floqfihS

'rfilllr'lPlr trtrwr14lfrll{} |(u*tl
l l'lt'*" riu flfl lilh{(llll

(a11i1'a1

'{y'r

't':,1

6r9odgo. omEedeuou odr
ucoltotrrg

ofi'raxuneexog

firu{ uH gculIpLpH0Hs rgodu.r

U{rrh- 4rueHuteod
ucr

))X dVUV. Co$coQ
el rHhlr^ltx
-oxHfl0

'urulwrex

.3 tqgecux xrugtuore xarodtru

rlrr/JN tHhUi{tx H.z;Heoilos-
trcEffiu)

(

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хроматографічні випробування: номер, тип	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хроматографічні випробування: об'єм, дм³	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) спектрометричні випробування: номер, тип	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) спектрометричні випробування: об'єм, дм³	Показники, визначались на місці: температура, °С	Показники, визначались на місці: розчинений кисень, мг/дм³	Відомості про попередню обробку проби: для пестицидів (буферна рН 5,0-7,5)	Відомості про попередню обробку проби: спектрометричних випробувань (підкисл. HNO_3 до рН ≤2)
05.09.2023 12:00	6	р. Радчанка смт. Лисець вул. Польова (500м. нижче від перехрестя)	2,5	Пестициди, елементний склад	6.7С	1,0	6.3П	0,5	7,2	—	—	≤2
				НАП, ЛОС	6.2С	1,0	—	—	—	—	—	—

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хімічні та фізико-хімічні випробування: номер, тип	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хімічні та фізико-хімічні випробування: об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: температура, °С	Показники, що визначались на місці: розчинений кисень, мг/дм³	Відомості про попередню обробку проби: хімічні та фізико-хімічні	Відомості про попередню обробку проби: ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до рН ≤2)
05.09.2023 9. 12:00	6	р. Радчанка смт. Лисець вул. Польова (500м. нижче від перехрестя)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	6.5П 6.6П	3,0	18,9	8,7 зафіксована №6	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	6.4С	1,0			—	≤2

Виконавці відбору проб _____ / Семенюк О.С /, Представники _____ / Мекшцей Н.Т. /

(підпис, прізвище та ініціали) (підпис, прізвище та ініціали)

_____ / _____ /, _____ / Кундельська Т.В

(підпис, прізвище та ініціали) (підпис, прізвище та ініціали)

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023, 13:00

(дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає.

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: —

(номер посудини)

Л. Ренкаєвська

(підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76018, тел./факс (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 25 травня 2023 року № 59/59 с. Дрогомирчани

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С. та провідним хіміком Микицеєм М.Т. Івано-Франківської МОТГ

в присутності представника зі сторони замовника – Кунцельської М.В – заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту "Відновлення естетично-екологічних функцій малих водотоків р. Миколаївки та р. Радганки на території Івано-Франківської МОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод:

р. Радганки

(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано

1.1. Відбір проб:

- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:

- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A	---	----	
Термометр лабораторний ЕСW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act-DO 110	DC7B0018	UA/36/2307271/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища) без опадів, +21°С

Інше —

$-1 t& +s) lo e e;e o ¸o 6 !H (J) o \ o o E d o N) -l { o CJ H io z . o\ + { o 6Ho

N) (.,l

D V -t ! (l). $ .D o N N)) z l t x ' : N ,) lo a E < o o c l0 o, l x O tl o T E l o o \ r 6 s) : 6t r < t r | ! t 0 U N H N N t)) D o l : : g; j j) eo o o O j

t r f) E d i i, o N F) r> \ l o o t N N)) (, N N t)) 0 l

"rHl:= CDlnt) U iw yilr'q- l Eol 9v or= U ? P UU Y5s ^! ()r > AC' A=. w! ED H I o U ol

,-1

\ B

E

i

r

u

O

ts

AirXL

E

S35

EHE

0g er

6='P

QoH

-N. rF

.rY \^

-(IHr

jl

rrr

\

)

E

U

6

9

'

}

O

-

1

A

E

A

t-Hlr/

cox

oHlt(

exY

.ix

n

e-r5

0

g

=8$\

)<u--

G)(D

-Fit

b

o

Y* $'

\

n

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло)				Показники, що визначались на місці	Відомості про попередню обробку проби	
					хроматографічні випробування		спектрометричні випробування				
					номер, тип	об'єм, дм³	номер, тип	об'єм, дм³	водневий показник, від pH	для пестицидів (підтримка pH 5,0-7,5)	спектрометричних (підкисл. HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 11:20	5	р. Радчанка с. Драгомирчани перехрестя вул. Шкільна – Надрічна	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	5,5П 5,6П	3,0	17,0	9,23 задовільно №5	~~9,23~~	—	
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	5.4С	1,0				—	≤2

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло)		Показники, що визначались на місці		Відомості про попередню обробку проби	
					хімічні та фізико-хімічні випробування					
					номер, тип	об'єм, дм³	температура, °С	розчинений кисень, мг/дм³	хімічні та фізико-хімічні	ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 11:20	5	р. Радчанка с. Драгомирчани перехрестя вул. Шкільна – Надрічна	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	5,5П 5,6П	3,0	17,0	9,23 задовільно №5	~~9,23~~	
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	5.4С	1,0			—	≤2

Виконавці відбору проб _____ / Семенюк О.С. /, Представники _____ / Микецкий М.Л.
(підпис, прізвище та ініціали) (підпис, прізвище та ініціали)

_____ / _____ /, _____ / Кундельська Т.В.
(підпис, прізвище та ініціали) (підпис, прізвище та ініціали)

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023; 15:00
(дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає.

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: _____
(номер посудини)

Л. Пенкальовська
(підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

uarodrru

f,"

Hd

rdtrljw IHhIWIX or rosril-troEYrru) (Z

60 -Q ?mr l

"//

q?

o'?

-oxuerQ ?J rHhrwrx a^9?

IHLIhtrIX u99

doQcoQ'dyly'XCX 2 t:c

todrrrr.na '[r,rHqueJet

I}IH{rHOI^re

o? ?"if ott ffi

7%t)

o7 gil ?>

_-

9odu,{dog['rsrrrs?Ho)ipr qfi*au'

v-fr zmt

g "n ro'uy 1n *,r,r,

',ryt uxuuaerctredll a4&!.:lryllfry:jrlsqd u

)ry1

7

ZZD@ramruu/

r)r-/

,,*,n/J-

10",,n..

rgodlT. r rr

'g r rue[azdueH *rua(godlaa.

9.

(rEh ?!6)

godu &rerc oEolrt 1

rHHox<ea(r1'L srcuu?€ - dura't4zt1

oVot 'Ltgodurcs rHreYr,rdg'1:suza,(goduna rnHeYesodu rrtr godr rHrutrr,rd

fl uconrzElldu u :Hgodrr

yosoHcr{g 'g aH'Z

DyurNndll r,rdu Kcar-oro{HsolnE - 8'L'g r-rgodu rHHpnudro

'u'n

^uugv

ly

lu/

@ilo adHxLtdauu.bltlnuvdd/vua,v yu su uLnluu^J/ L o c

tlDtv/z/g}-€'l guuu tcu(

o
{
g
>l
qJ
Si
o\
N
\
a
A/
$
lJ
\o
o\
a
.G
H
cs
q
:(
a
\O/
\/
(\
a,
6
x
S
o\
S
S
90
u
s
\)
(o
C)\
·\s o -
G
(o
\,

UJ
y,L
.o)1
a.J
aio
oE
ntr
U-^
-i. ?
!A
Eo -
=ozd
^l
ao
oo
(D:i
=eOv
4?
olo
'0 -o
@
.j.H
:
oO O\
?'o
=v
(DJ
;tw
Eor
!Jt'
o
=olr.-
o.
o-
o
o
CD
c0
o

-l
o
o
6'
e 'J z
a z o
o o ,t
.l l,
tD
ol
o
o *l
o
Ir 7
C
E
a r.
*l
(^
D))
() t]) 0
\
-/
I
U
o
O
U
o 2
{ to' ol
Ed
o (,l
o \o
oo
-
(,
o\ { {
t) I I
UJ t\) ())
O { o\
{ N)
t) (/r
0 N)
{ N N)
o
N)
O
oo

{ N) N) N)
l J
{ ON)
tJ i')Oi.r o
N) t) t)
UJ N) N)

Fl
o
or
tt
H
ol
(,
o
<F
xt!
rO)
5 u-
-E
tD
E'
o
o
r:
o
.l
N)
<6
(DE{
r5x
o
z

'l
tD
H
o
!-l.1
q)
or
=tu
Nt
tD
;a
(l)
o)
lJ
t
I
lo
lor
l=
l!)
llr
l:E
le
lJ
l:E
l!a

P
(,
c)
o
ol
z
5'
r:
o
Fl
(D
x
='
(,
w
*l
..1
c)
E
o
o=
l?
l(D
lo
lor
l=
l!)
llr
l:E
le
lJ
l:E
l!a

o
o
o
@
,l
e
.l
IE
tD
H
l0
.l
se
o)
or
'd
8o
ta

Ed lo
)r
o
o z
o
.i
,.1
o
7
o\ td
s)
;4
(, t-9
td t:-
-l lrJ

t;
<^r
l
IE
IE
la)
lo
IEd
l<
It,
ls
It
ls
lo
lti
t-
lr3
IE.
llr
lor
tl
lo
lg-,

,:-r!t:-* 'l'--l-
l.: tJ l.-
- =
O u: O O O mE
-lor-li-li-5
<,/(D\./
<:/v1);P
v(j
@ A, (A u) r
cAE !
^e^^
^-+
.r,t-,rrE
vvvvv
u E l
O\O\O\^rO
O\= O'\O'\O'\--.'x
t^III
>
(})XaNJHn
rutrtt(
9
N)..NNNJ= -
O OOO]
<
u99
V
(' -.r--.(i
(A UJ
oOc)c)
</
'ia.la } A
t A
! i * * E
*pep=
Ur6N)-
O
A FJr rli FJ. tJ
lDIDD)DJ-+
C)ooox
-l--l-l
lDID'DEDE
ooo
o
cpEJ@rd3
>a*t
=
! t
rrr
v
oooo'1
)rlr):}::.
OOoOi{
tlt?

=s
Ol-'Xii
X
(r
4J
^
'6 (,r
;6 :
€
E
:
: 3 a
i ao wql Y
ij
xi -
+-. ;
._C\ ;
UV trF!?
=
FJI
-
-
9
H
Q
-
U
^i
P
X *
d
F -
H
9 -
:
Z . - -
E
^s o:
r= 5
u(
u
a ^q
)*
w.l
:E
5
U
::E
.
6i
E
s
ul
Z
F
S
i
!
) ;
&
F
$
J
o
Ol

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул.Ак.Сахарова, 23А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

А К Т
відбору проб поверхневих вод

від 05 травня 2023 року № 4/09 с. Бриківці

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону Івано-Франківської МОТГ провідним хіміком Семенюк О.С. та провідним хіміком Мисицем М.Й.

в присутності представника зі сторони замовника Кундзелевської Т.В. – заступниці керівника проекту

з метою виконання договірних умов, окремих проведення заходів в рамках проекту, відновлення естетико-екологічних ф-цій малих водотоків р. Мишнівки на р. Відчанки на території Івано-Франківської МОТГ»

виконано відбір проб поверхневих вод р. Мишнівки (поверхневий стік з дюрема в русло)
(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано
1.1. Відбір проб:
- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:
- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A	----	----	
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act-DO110	DC7B0018	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища) без опадів, +20°С

Інше –

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, $дм^3$	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хроматографічні випробування: номер, тип	хроматографічні випробування: об'єм, $дм^3$	спектрометричні випробування: номер, тип	спектрометричні випробування: об'єм, $дм^3$	Показники, що визначались на місці: водневий показник, од pH	Відомості про попередню обробку проби: для пестицидів (нітрогена pH 5,0-7,5)	Відомості про попередню обробку проби: для спектрометричних випробувань (підкисл HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 10.30	4	Поверхневий стік в русло р. Лютинівка, с. Лютинівки, вул. 22 Січня	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	4.5П 4.6П	3,0	13,0	9.4	—	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	1.4С	1,0		задіяно № 4		—	≤2

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, $дм^3$	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хімічні та фізико-хімічні випробування: номер, тип	хімічні та фізико-хімічні випробування: об'єм, $дм^3$	Показники, що визначались на місці: температура, °С	Показники, що визначались на місці: розчинений кисень, мг/$дм^3$	Відомості про попередню обробку проби: хімічні та фізико-хімічні	Відомості про попередню обробку проби: ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 10.30	4	Поверхневий стік в русло р. Лютинівка, с. Лютинівки, вул. 22 Січня	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	4.5П 4.6П	3,0	13,0	9.4	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	1.4С	1,0		задіяно № 4	—	≤2

Виконавці відбору проб _____ / Семенюк О.С. /, Представники _____ / Микицей Н.П. /

_____ / Кунделька Т.В. /

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023 (дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає.

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: —

(номер посудини)

_____ / Л. Кунделька /

(підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

rHerra?rcok, -9 sHes/igodrus rHHeYesodryrfr r;:rmaudu :FfW@@

ragodu

"@--

ertffi\.(/

otroln .BnHexss{p€ srcamr r go(fu drsrs

/. ---= -----

god, ftco,r€yr4du oyolu qg.xosos g. rBHetre€odu :eHps,{9o(fuxs lcs lHru'ridu

r,,l a I*,p ,.god aH z

:i -----:::rgodu

L,

g u- E rrrrutlwn dII lrgodu rsHewudJo ndu Bcaroto{Hso tjrJi - g,

^uug?ty

oao twtv/e/90_€1. guuu

L a c unntqvwJ/t(u(gu lu/yu bttlnuvdd/vud xftaaHxudauu

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул.Ак.Сахарова, 23А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 27 березня 2023 року № 3/09 с. Крихівці м. Івано-Франківськ

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С., та провідним хіміком Мікицевич М.Т.

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської М.В. – заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, закрема проведення досліджень в рамках проекту „Дослідження екологічних ф-цій малих водотоків р. Млинівки та р. Радчанки на території Ів.-Франківської ОМОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод: р. Млинівка
(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано
   1.1. Відбір проб:
   - ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
   - ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
   - ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.
   1.2. Зберігання проб:
   - ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі, 2 л	—	—	—
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act-DO110	DC7B0018	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:
   3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища)
   без опадів, +19°С

Інше —

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло)				Показники, що визначались на місці		Відомості про попередню обробку проби	
					хроматографічні випробування		спектрометричні випробування					
					номер, тип	об'єм, дм³	номер, тип	об'єм, дм³	водневий показник, од pH	температура, °С	для пестицидів (підтримка pH 5,0-7,5)	спектрометричних випробувань (підкисл. HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 10:20	3	р. Мшанівка с. Кремінні вул. Сонячна (на межі)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	3,1С	1,0	3,3П	0,5	7,4	—	—	≤2
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	3,6С	1,0	—	—	—	—	—	—

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло) хімічні та фізико-хімічні випробування		Показники, що визначались на місці		Відомості про попередню обробку проби	
					номер, тип	об'єм, дм³	температура, °С	розчинений кисень, мг/дм³	хімічні та фізико-хімічні	ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 10:20	3	р. Мшанівка с. Кремінні вул. Сонячна (на межі)	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	3,5П 3,6П	3,0	15,0	9,7	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	3,6С	1,0		зафіксовано №3	—	≤2

Виконавці відбору проб _____ / Семенюк О.С. /

(підпис, прізвище та ініціали)

_____ /

(підпис, прізвище та ініціали)

Представники _____ / Микицей М.Т. /

(підпис, прізвище та ініціали)

_____ / Кунцевська Т.В /

(підпис, прізвище та ініціали)

5. Проби для випробувань направлені до лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023, 13⁰⁰

(дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: —

(номер посудини)

Л. Кожекавська

(підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

!IUl.'!11!!1!! ,,l.'ft 4rugruorc uarodru

t l+ilorruulH .f,

tfll tqallrut.rltli oilil r . Hd

rtllillliFNFlltl.t llU{rqll 4r{U{rlgt' hrEphr lHhl'1lIX

lriC1x or toszH'rcffiu) (z;

lttftps riii

l odu

eilodrxilrr:r.lhHdr ll om'zxuutexog rcor^roElg.r 6rgod9o. omtradauou o9/ r6

|fl.H(Bartrl{ S3I,III?hU HEI,IS ffitu

tltFfl4gtrflH11{ ugodu

'trr,p{l {[lltd{rlll '{tNH.. d{dlDr ?(qqrerE dVUV.do6co0 lJX F"77/ ?>-

|fl ilu lqh{[lill - 4lrnaUUr,eOd /7.v

(i:;lprrit rTSI'{PII AL IHhThIIX

!Hef,u)I -oruer0

l

&(/

-S lHersBdueH sHBsdgoduHs rrf HgodII

9. (goduus.sH"s rHHstroaodu rur urn4udu rgodu.r u{ersarcok

ofom ruue>reaf,eg r sror,rilB€

-1 godu Flrrc -

,g (goduus.:snea KHHevesodu rrv godu pcouruvprdu oyorn ,,osor{c,g rcg

rl{-lijr dii?i :agodu tsretsudu eg'7'ugodu

L9.

Dttulamdll Hgodu rHHpt{udro udu Loto{Hso[eE.rf,q - g,

-u-u

^uugQry

@ao

uDtv/z/g7_€_l xttaarTxudauu u.guu lu/yu c L

6ltlnuvdd/vua uinluvwJ/tLU(gu 0

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул. М.Сахарова, 23А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 23 березня 2023 року № 2/09 с. Крихівні м. Івано-Франківської МОТГ

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С та провідним хіміком Микицеєм М.Т.

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської Т.В - заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту „Відродження естетико-екологічних ф-цій малих водотоків р. Чимнівки та р. Вдчанки на території Ів.-Франківської МОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод:

р. Чимнівка

(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано

1.1. Відбір проб:

- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:

- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі У2А	б/н	----	
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор експрес LAQUA act DC110	DC7B0048	UA/36/230727/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища) без опадів, +18°С

Інше

S
o.
\

S
9c
\)
\)
({
\]

,o\

t\
(d
NJ

9;
iiE

J O'r
aio
z-6
m'y
o.Ij
'O o)
!)
-
tsa'.:
p+
o^
!J

o"
o
1
o
o
I
(D
H

!t

U
o 2
\) lo' I
I
Ol I OY
I
ED +
O (,I
so
O
oo o trr

UJ
o\ { o
t\) I -!I
UJ \) (^)
o { o\ o
{ A N) z
t\) (.,I
{ N) t\) o
o N t) o Ed
t) .l
oo I
I t I
H
o
7
{
N) N) .& o
N)
b L J C)
,I
)'' N) o
N) i.) i') !D
O \)o N) ,I :' ;Et
tJ k
(,J .l
NJ N) t0 o
ld
u
o
or
H
g) tD
eD
'.1
FT
;a

z

(D
6E
oo
Ita

gcD
=or
I:o
$-
+aD

n')c
tr.1
o
(,
o)9
o
ax
'.1
dtro
OYc)
o
YID

Ho)!

oC)'.=

5

o ^o-l

ld

EnEqpEl

! L L
Ehhv
ooo-
FyyS
OOOx.
rr<=5
t'.DE.\

?+.1 O tt
:'oo:s

€E.=

E E!< i
i w Y
:.tju* - s
* -Ci'to o

U^rP

.uE=

'E)a.t]
rJ

9E5
t. -9r 5
.A
-l

zg-

(Jt
=-

+
H

)

t
!
(
:,
E
o
t
tJ U
I \
to

2

5 .*II.
t>
or:
5x
T H
..x9
E
E
Eo
H

Xi{ I
-Eg ct
wFl
d9 E
E6 E
--.2 Jl
En
:85
Hg}
AH'P
LJr.r X A'F i.
{98 E
Nw o Qo n tlr
o
6X
oHF(
olri (D
AX Fl
g.'r5 0
'rJazl J\ =8 l9 -:
qr5
(Q) (?
-4.
Fuu
'!J
(D

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло)				Показники, що визначались на місці	Відомості про попередню обробку проби	
					хроматографічні випробування		спектрометричні випробування				
					номер, тип	об'єм, дм³	номер, тип	об'єм, дм³	показник за pH	для пестицидів (підкислення pH 5,0-7,5)	для спектрометричних випробувань (підкисл. HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 9:45	2	р. Мишнівка, с. Мишнівці, мк-н. Камінова Слобода, вул. 24 Серпня	4,0	Пестициди, елементний склад	2.PC	1.0	2.3П	0.5	7.3	—	≤2
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	2.4C	1.0				—	≤2

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло)		Показники, що визначались на місці		Відомості про попередню обробку проби	
					хімічні та фізико-хімічні випробування					
					номер, тип	об'єм, дм³	температура, °C	розчинений кисень, мг/дм³	хімічні та фізико-хімічні	ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл.H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 9:45	2	р. Мишнівка, с. [illegible], мк-н. Камінова Слобода, вул. 24 Серпня	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	2.5П 2.6П	3,0	16,0	9,8	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	2.4C	1,0			—	≤2

Виконавці відбору проб _____ / Семенюк О.С. /, Представники _____ / Никищей М.Т. /

(підпис, прізвище та ініціали)

_____ / _____ /, _____ / Кунделевська Т.В

(підпис, прізвище та ініціали)

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023; 13:00

(дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: —

(підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

xarodtut

J. 5

r^ltrFhl rnbtn ti Hd otrZ;

toszH'trcE&'u) (

Frur'fio --r- -€E

eJ - u

rHhrlarrx oxueltp

W s+ "6 f /l. @^ :<?¯ o? IHhII^IIX a97 o'f o?/ 86

/.ryryn?,q-rq

-7Q?at

,4P doQcoQ'aVUV)1CX

7>

,&*) 4 &l{HgrHOr^rE 2 r'7 o

lodr,nr'plra*ranee. 2 ezv

ra

firs"Ho)rr 9odu,,{dogfns lrxuuaerctrad --

g g

- amue4do

21 e

@

urers"dueH *ruar(9oduaa. rrr ngorltt 'g

9.

/

?h.(?

reE)

r godu firurc ovorn rnne>rcea,

(eg'1 slcxu?e W

otsot lcs lnrztrHd11 :snea,(goduus rHHaresodu rrY godu

yosoHcr{g - r uconreypldu

g

:agodu rsreVudu e61'7

'1 'ugodu T

wwrn4*x-

a6-r

exc'Hooao ufturHr

4

L'g'u'u -

DtutWld

II g' l,lgodu rHH?lrsdlo udu r3srororHsowt

L a c u^ntuuuJ/tLU(gu lu/yu otrunuvdd/vua xflaatTxuaauu guuu ^uugQts wtv/z/g0-t'loilo

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
Дністровського басейнового управління водних ресурсів
вул. А. Сахарова, 23А, м.Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

АКТ
відбору проб поверхневих вод

від 05 вересня 2023 року № 129 м. Івано-Франківськ

Нами, представниками лабораторії моніторингу вод Західного регіону провідним хіміком Семенюк О.С та провідним хіміком Микицеєм М.Т

в присутності представника зі сторони замовника Кундельської Я.В – заступника керівника проекту

з метою виконання договірних умов, зокрема проведення досліджень в рамках проекту „Відродження естетико-екологічних функцій малих водотоків р. Минівки та р. Радчанки на території м. Івано-Франківської МОТГ"

виконано відбір проб поверхневих вод:

річки Минівки

(назва водного об'єкта)

1. Нормативні документи (НД), відповідно до вимог яких виконано

1.1. Відбір проб:

- ДСТУ ISO 5667-1-2003 Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-2-2003 Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5667-6-2005 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків.

1.2. Зберігання проб:

- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва, тип ЗВТ та допоміжного обладнання	Заводський номер	Відомості про калібрування ЗВТ	
		номер сертифікату, тавро	дата калібрування
Пробовідбірник з нержавіючої сталі V2A	----	----	
Термометр лабораторний PGW	б/н	07-3625/22	27.12.2022
Мультиметр WTW MULTI 3630	№ 4519	07-2740/22	24.10.2022
Аналізатор кисню LAQUA act DO-110	D6TB0018	UA/36/23/07/27/002080	27.07.2023

3. Додаткові відомості стосовно умов проведення відбору та відібраних проб:

3.1. Метеорологічні спостереження відбору (опади, температура навколишнього середовища)

без опадів, +18°С

Інше —

E'

!s

..R

ooH

brlFl

-.

q

(D

F

,{

lD

z

to

O\

N.

l-

O

'5

o

t

>)r

aF(

9

a

sH?

o \J t=-'

E'F] IY

-P=

P.E O

g

iJq.l

irEs\=8

($o

4'E

i,

(D

ol

trX

o

FEE

'i

=A

tDJr

9orE

-H.

g8e

z

EtD

O

85

!o

t

(,

x

o

1

w

=

l.t

or

v

<.

/

H

z

l'-

t\

\\INE

\H

^H

af

7

{

9

Fl

=

!aE

=t(

5

r-

g=

i

!C.

ii

XE}l

E

X

w

o

)

r

eH

(,

6='P

(rlr

x

At{

i.

t,E

E

(r*

\rlg

o

drO a

tH

O

4. Паспорт проби:

Таблиця 1. Хроматографічні та спектрометричні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло): хроматографічні випробування, номер, тип	хроматографічні випробування, об'єм, дм³	спектрометричні випробування, номер, тип	спектрометричні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: водневий показник, од pH	Відомості про попередню обробку проби: для хроматографічних випробувань (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)	Відомості про попередню обробку проби: для спектрометричних випробувань (підкисл. HNO_3 до pH ≤2)
05.09.2023 9:10	1	м. Мінськівка, водозабір міське озеро вул. Приозерна ЖК „Озеро"	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	1,6 П	3,0	1,4 С	1,0	7,4	—	≤2
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	1,4 С	1,0				—	≤2

Таблиця 2. Хімічні та фізико-хімічні випробування

Дата, час відбору	Номер проби	Місце відбору проби (прив'язка до місцевості)	Загальний об'єм проби, дм³	Показники, що підлягають випробуванню	Посуд для відбору проб (П – пластик, С - скло): хімічні та фізико-хімічні випробування, номер, тип	хімічні та фізико-хімічні випробування, об'єм, дм³	Показники, що визначались на місці: температура, °С	Показники, що визначались на місці: розчинений кисень, мг/дм³	Відомості про попередню обробку проби: хімічні та фізико-хімічні	Відомості про попередню обробку проби: ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний (підкисл. H_2SO_4 до pH ≤2)
05.09.2023 9:10	1	м. Мінськівка, водозабір міське озеро вул. Приозерна ЖК „Озеро"	4,0	Хімічні та фізико-хімічні	1,6 П	3,0	14,6	9,7	—	—
				ХСК, АПАР, фосфор загальний, нітроген амонійний	1,4 С	1,0	зафіксовано		—	≤2

Виконавці відбору проб Семенюк О.С. / (підпис, прізвище та ініціали) /

Представники Ткачук / (підпис, прізвище та ініціали) / Мисливець М.Т. /

/ (підпис, прізвище та ініціали) /

Кунцевевська П.В. / (підпис, прізвище та ініціали) /

5. Проби для випробувань направлені в лабораторію моніторингу вод Західного регіону

6. Доставлені проби прийняті для проведення випробувань 05.09.2023 13:00 (дата, час)

7. Зауваження щодо стану проб і записів немає

8. Висновок щодо придатності проб для проведення випробувань: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби: — (номер посудини)

Примітка п.п. 6,7, 8 – заповнюються при отриманні проби

Л. Пенкевська (підпис, прізвище та ініціали особи, яка прийняла проби)

godu f,dogrrs rrrseuo>lug :

)mtrsErdu 'otrutrru)

#^%(.'/,r

inerwdtreH *ruai(goduua rrr rgodlt.r -g

ugodu ruaraurcofi'-
9

rHHetroaoduyvr
rdu.rr;yHrlr

gO.|rfOF'Oo' *tr/

tuearfgoduns

eh.(nld\ ,/

ofolfi
L rHHe)rBsKeE srcurrzo r godu {nerc.
8.

z@:sHes,(9od[H€lrHHeYegodlsvtlgoduucorrruVHduotromxosoHcl,lg.:a9odulHjBtrHdUeH

u.u.L,g -
Dturlr[ndll g, I,rgodu rHHewudrc udu ros,rororHsovet

^uugQts

uDtv/z/90_r-I oilo nuvad/vua.6u xrlairHxuaauu. guuu au lu/yu L o L
uflntuuuJ/tcuc

Додаток 9

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону

вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс (0342) 52-03-82, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3137

1. Замовник випробувань: Водоканал Івано-Франківської міської ради.
2. Підстава проведення випробувань: запит на проведення випробувань № 744-Вх від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхнева вода.
4. Відповідальні за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка(ів) придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальні за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
   7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ)» для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» з Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
   7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
   7.3. Загальносоюзний перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
   7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Центр зразка 313709514 – р. Радчанка, смт. Лисець, вул. Іванківська (на мості).

Протокол № 3137 *ОПФ 7.8-07/4/Протокол випробувань за договірними умовами/Редакція 07/01.08.2023/Сторінка 1 з 7*

flpomoxotr Ns 3137

OIIO 7.8-07/4/IfporuoKon eunpo6y6aHb 3a dozoeipnu..uu ytlosat4u/Pedaru,1in 07/01 .08.2023/CmopinKa I s 7

12.2.Результати випробувань:

12.1.Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірю-вань	Шифр зразка 313709514	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (МДК)	Середньо-річна концентра-ція (ЕДК)	На методи випробувань	Невизна-ченість вимірю-вань, ±U[3]	Відмітка про відповідність[4]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з викорис-танням твердофазної екстракції	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорпірифос (сумішшис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (О,О-диетил-О-(3,5,6-трихлор-2-пиридил)-тиофосфат)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,1	0,03		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,1 ∑=0,01		-	-
6	Діелдрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено			-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено			-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,009	не визначено			-	-
9	ДДТ[2]	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,025		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	не визначено	0,01		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,01	0,005		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	0,02		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,007		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	4,0	1,0		-	-
15	Трифлуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	0,03		-	-
16	Дикофол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	$1,3\times10^{-3}$		-	-
17	Квінокси фен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	2,7	0,15		-	-
18	Аклонифен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,12	0,12		-	-
19	Бифенокс	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,007	0,04	0,012		-	-
20	Цибутрин (іграрол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,016	0,0025		-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	6×10^{-4}	8×10^{-5}		-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	9×10^{-4}		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005				-	-
25	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,065		-	-
26	Трифуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001	0,05	-		-	-

0,002 0,007

0,003 0,009

0,002 0,007

0,00 r 0,004

0,003 0,009

0,002 0,005

0,002 0,007

0,002 0,001

He BIrBilaqeHO

HC B}i3HAIIEHO

He Bll3HaqeHo

HE BH3HAqCHO

0,01

0,04

HE BI{3HAqEHO

4,0

He BU3riar{eHo

He Bu3i{aqeHo

2,7

0,r2

0,04

0,016

6xl0a

Jxl}a

l0*

I:3,.

0,34

0.05

I:0,01

0,025

0,01

0,005

0,02

0,007

1,0

0,03

x

I ,3 10-3

o l5

0,t2

0,012

0,0025

8x 10-j

6x104

l;-2x101

0,065

xpoMaroMac-cflerrpouerpii 3

e(cTDaKuil

MB 84.

l3

t3646270-3:2021 (ACTY iSO I 8857-2:20i 8)

Meroiux a

ez:uauen ax euicry

opraei. rnax :a6

oyramrc.i zx

peqoBi{

H y

MeToaoM rasogoi

llpomorcon Ns 3137 sunpo6))BaHb

OII@ 7.8-07/4/llpomoKo.ry

3a dozoeipuu,uu ywostuuu/Pedarcafia S 7

07/01.08.2023/Cmopiurca 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонилфеноли (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з ви-користанням твердофазної екстракції	0,002	-
2	Октилфеноли (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил) -фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		0,0028	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,1	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,12	0,0063		-	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$		-	-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,017	не визначено		-	-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,017	не визначено		-	-
6	Бензо(g,h,i) перілен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		-	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,039	0,130	50	10	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	Гексахлорбутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	-		-	-
3	Тетрахлорметану (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	12		-	-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10		-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,021	0,006	0,020	не визначено	20		36	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10		-	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5		-	-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	∑=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено			-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - сума ізомерів:1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

1	Aurpaqen	MKI/AM3	<LOD	,p *	l	0p0 ,	l	0,1 0,12	lo,, 0,0063	
2	O,ryoparreir	n,rKr4fM3	<LOD	0,00 2		0,008		0,21	1.7 xl0'4 HE	MB 84.i3 13646270-3:2021 (ACTY ISO i8857-2:201 8)
-)	Eeu:o(a)aipe;;	l.lrr/nv3	<LOD	0,001		0,003		0,017	BI,I3HAqCHO HE	Mero.lrra er:riaveuxe slricry opiaxiuaax :a6pygurorouzx perroBuH y roai Mero.[oM ra:oeoi
4	Eenso(b)(uyopanreH	N{Kr/AM3	<LOD	0,003		0,010		0,017	BIZ3HATICHO HE	xpoMaroMac-cnerrpouerpii 3 BaKopric-TaHHrM reep.uo@asHoi excrparqii
:	EeIIso(k)QryopaHreli	MKI,/AM3	<LOD	0,002		0"008		8,2x 10-3	B}I3HAqEHO HE	ACTY ISO 10301:2004
2	EeHso(g,h,i) EepineH	urr/Au3	<LOD	0,00i		0,002		HC BId3HAqCHO	BI43HAqCHO 2	
7	InAego (i,2,3-cd) nipeu	uxr/Av3	<LOD	0,001		0,002		ll30l l-o--l	i0	
8	Ha6ralia	MK-ililM3	<LOD	0,090		0.300		0,6		ICTY iSO 10301:2004 36
l 2	f E*-,	MK.I/AM	<LOD	l onlo		l--;F		HE B'I3HAqCHO	12	
	rerPa^rluPMglaHy	l,rxr/al,r3	<LOD	0.060		0.200		He ga3HaqeHo	10	
J	(qorroaxlo pwcrwir Byrneub)	uxi,/giu3	<LOD	0,078		0,260		HC BH3HAqEHO	20	
4	i.2 - raxnooerair	uxr/nv3	<LOD	0.04-<		0.150		HC BI,I3HAI]EHO	l0	
	lux.nopuerau (x;iopucrufi							HC BI'3HAIIEHO	10	
5	METI'NCH)	uxr/Au3	0,02t	0,006		0,020		He el,IrHa.reHo	,,t	
	Terpaxlopcru,reu	uxr/nv3	<LOD	0.08 i		0.270				
7	Tonx;ropern::en	lrxr/Atr3	<LOD	0.048		0,1 60				
8	TpNx,rop,lae'raH (xroporboorr)	r,rxr/Aiu3	<LOD	0,042		0,140				
Mac	oBa r(oHrreHTDauiq rnN x,ron6e									
rl	ffil									
2	I -2.4 - "rpwxnoo6eH:oa	-*/li^,r' uxr/nl,r3	<LoD <LOD	T---olae-T 0,048		o))n 0,1 60		YeHHt Ta0IHI_I1 pe3ynbTaTlB 3ax nanpo6yeaus.		

flpu,r.rimxa
Irl

; f:f,sl:ll.qocairNesr crocyrorLc, 3pa3xa, rqo npofrruor er.rnpo6yranux.

[3] - er'rviprcaaHr ra einNlirxa npoeianoei4i.ricrb aHo,{Trcl Ha BrrMory 3aMoBHHKa.

"e"'s'aqeuicrs

-

llpomorcoit Nb

3137 oil@ 7'8-07/4/lrpon'ioKon

I -l--T

HE BU3HAI{CHO L:0,4 ACTY ISO 10301:2004

sulxpo1ylaHb sa dozonipHtlr4lt y.r4olawu/Pedarctlia C7/01.0g.2023/CmopiuKa

3 S 7

12.2. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313709514					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	0,002	0,002	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,024	0,004	0,014		67	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Триклозан	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітки

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань Шифр зразка 313709514	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{MAX}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{CP}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій[2]	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	4,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	6,8	0,7	2,0	34	4,0		12,8	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	0,02	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію і його сполук значення концентрації диференціюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

3 Hixe:r rrxr/Arr' i31

MIt u4. li-tio40l

0,2 0,01

4 Pr,wr urrhlr3 <LOD 0,061

3 ai<ieqeirtis r a6:ruui pe :ylrrarir allup o6yr aur'

uac3:

::,m;t"*"m*m$,ffiHffip$###r,"diffritrn"t'*'**'-**"ll*l"i:::::-.*"'"i! 4om<0Mrcacoy'ad

I'l seu:qaqesid eNipoBasE ra BiaMirK, npo BiatoBiaHim BEoclrM sa B'Mory3doBsm!"

j/Cmopiurca 4 s 7

llpomorcotNP 3137 olla 7.g-07/4/llpomoKot 6unpody6aHb sa dozolipuuatt y.MosaMu/Pedaw.fin 07/01.08'202

12.4. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Встановлені нормативи: Гігієнічні нормативи якості	Встановлені нормативи: Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність
			Шифр зразка							
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,01	ДСТУ EN 11885:2019		
2	Алюміній	мг/дм³	0,037	0,002	0,006	0,5	0,04			
3	Бор	мг/дм³	0,049	0,0002	0,0005	0,1	0,1			
4	Барій	мг/дм³	3,38	0,067	0,02	0,5	50			
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01			
6	Галій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,05	—			
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—			
8	Калій	мг/дм³	3,38	0,067	0,02	—	50			
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	—			
10	Натрій	мг/дм³	0,142	0,002	0,006	0,5	200			
11	Марганець	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	—			
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,25	0,0012			
13	Свинець	мг/дм³	0,006	0,001	0,004	0,05	—			
14	Селен	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,01	0,0016			
15	Титан	мг/дм³	0,002	0,0007	0,002	0,1	—			
16	Ванадій	мг/дм³	0,018	0,0003	0,001	0,1	0,001			
17	Марганець	мг/дм³	0,304	0,0001	0,0004	0,1	0,01			
18	Залізо	мг/дм³	1,09	0,001	0,003	0,3	0,1			
19	Кальцій	мг/дм³	47,80	0,009	0,026	200	180			
20	Магній	мг/дм³	8,77	0,001	0,004	50	40			
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,1			
22	Стронцій	мг/дм³	0,250	0,0002	0,0006	7,0	50			
23	Цирконій	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	—	10,0			
24	Фосфор	мг/дм³	0,13	0,002	0,006	0,03	відсутність			
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,001	0,003	1,0	0,001			
26	Цинк	мг/дм³	18,38	0,002	0,003	1,0	0,01			
27	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,05	0,001			
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021[2]		

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення елементів у (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] – невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

Il!. t;i,,1":y.19y,**" ftcymc,3palxa. Eo npor'osBmpo6)88tu.

I]l - rearrnevericro uuipos{B ra six{ifta npo BunoBirHicl6 BHocl|B, na seory 3ruoBHrm

Hesusna - .reHicrr Br4Miplo - o BaHb, l3l

Biguirra npo eiAuoeiA- riic:rsl3l

12.4

8.2

10,0

10.8

1.6

3,5

1,4

9.2

9,6

10.6

9.0

10,0

12.0

9,8

sunpo6y6aHb 3a

do2o6ilitruit4u ytvtosa.*tu/PedarcLtix 07/01.0g.2023/Cmopirurca 5 s 7

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Нормована межа фізико-хімічного визначення	Встановлені нормативи якості		Посилання на НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %	Відповідність
			Шифр зразка		Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,7	3,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	-
2	Розчинений кисень	мг/дм³	8,5	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню(БСК5)[3]	мгО₂/дм³	3,0	0,5	6,5 – 8,5 не застосовується/ >4,0	6,5 – 8,5 3,0 > 6,0	ДСТУ 4077-2001 ДСТУ ISO 5815-2:2009 ДСТУ ISO 5813:2004	6,5 20	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгО/дм³	28	0,5	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	20	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	258	0,0 10	1000	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009 РІ № 10[2]	1,4 30	-
6	Мінералізація	мг/дм³ МКСМ/СМ	258	0,0 0,0	1000 15/30	1000 50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	1,3 1,4	-
7	Масова концентрація амонія-іонів	мг/дм³	0,78	0,1 0,0	-	0,5	МВВ № 081/12-0106-03 РІ № 10121	9,0 1,3	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,93	0,01 0,1	3,3 1000	0,08 1000	ДСТУ ISO 15923-1:2018 РІ № 10121	6,8	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	0,01	0,5 0,01	45	40 0,5	МВВ № 081/12-065-09 МВВ № 081/12-0105-03	25 6,8	-
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм³	0,013	0,005	-	0,1 0,08	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7 ДСТУ ISO 15923-1:2018	24	-
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм³	0,028	0,005	3,5 45	3,12 40	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4 МВВ № 081/12-065-09	20,8	-
12	Масова концентрація завислих речовин	мг/дм³	0,028	5,0 0,01	-	25,0	КНД 211.1.4.039-95 ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	20,8	-
13	Каламутність	ЛФЗ	15	5,0	-	0,1	МВВ № 081/12-0020-01	9,4	-
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм³	<0,1	0,1	?5	0,1 3,12	ДСТУ ISO 7875-1:2012 п.4	9,4	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,28	0,005	0,1	0,01 ?50	МВВ № 081/12-0107-03 КНА 211.1.4.039-95	25	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,28	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003 МВВ № 081/12-0020-01	11	-
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм³	3,4	0,05	-	-	ДСТУ ISO 6059:2003	10	-
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм³	49	10	200	180	МВВ № 081/12-0008-01	10	-
19	Масова концентрація магнію	мг/дм³	11	10	50	40	МВВ № 081/12-0008-01	5,0	-
20	Масова концентрація сульфату	мг/дм³	43	15	500	100	МВВ 081/12-0007-01	10	-

10

t5

0
,
1

A

C

T

y

i
S
O

1
8

0,1

0,3

200

50

500

0,0i

0,1

180

10

100

75-r'.24t2

MBB Ns 081/12-0107-03

ACTY ISO 6332:2003

ACTY ISO 6059:2003

MBB Ns 081i 12-0006-01

MBB Ne 081/i2-0006-01

MBB 081/i2-0007-01

25

11

10

i0

5,0

10

IlpomorcotNP 3137

OII@ 7.g-07/4/IlpomoKott sltnpos-v-saHb 3a dozonipruuntu y.Molawu/Pedaru4ia 07/01.08-202 j/Cmopiurca 6 s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	17	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	-
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм³	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм³	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 грудня 2022 року № 721, Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH.

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол є цілісним документом і не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління

І. Гнатишин

Начальник лабораторії

М. Засідко

Заступник начальника лабораторії

Л. Смицнюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік

Х. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік

О. Василик

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік

Г. Садляк

iii:tmcro;]ib 3l -,:7 Oila 7'8-07/4/{ipomolioit ewtpo6.t;ear"b 3a dozoeipttlt;ttlt },-4rolaau/Pedartlia 07/01.0g.2a23/Cmopiurca. 7 s 7

,a
t

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс: (0342) 52-34-83, e-mail: ifilab@ukr.net

202265

Протокол випробувань за договірними умовами № 3136

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: запит на проведення випробувань № 74-1 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхнева вода.
4. Відповідальний за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка щодо придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
   7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» з Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
   7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
   7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм, М., 1990.
   7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 3136/09/23 – р.Радчанка, смт.Лисець, перехрестя вул.Радчанська - Польова (на мості).

9. lara nponegexru eD[po6]aaHB: 05.09.202

3:2j .09.2023.

10. lara Bnnaqi rporotary: 28.09.2023.

11. lll,rop 3pa3Ka: 313609513 - p.paAqar*a, cur.Jlace[s, nqrexpecrx B],xr.paAqaEc6Ka - IorBoBa (rla Mocri).

lipomoxolt .lYs 31i6

Oil@ 7'8-07/4/IIpon\oKoit lluxpo6ysaHb sa dozosiputr-uu ytroea-uu/Pedarctlin 07/01.08.2023/Cmopirxa l s 7

1 2.Результати випробувань:

12.1.Результати хроматографічних випробувань[1]

№ п/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань Шифр зразка	Нижня межа виявлення (MQD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ГДК)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювання, %[3]	Відмітка про відповідність
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорфенвінфос (сумішнис, транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,1	0,03		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,009	2,0	0,6		-	-
6	Дієлдрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,1		-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено	∑=0,01		-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,03		-	-
9	ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,1		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,025		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,01		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,01	0,005		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	0,02		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,025		-	-
15	Трифлуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,007		-	-
16	Диазинон	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,01		-	-
17	Бейнсулфос	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	4,0	1,0		-	-
18	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,03		-	-
19	Бромопропілат	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,02		-	-
20	Цибутрин (іригарол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	2,7	0,007		-	-
21	Кінтозен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,12	0,02		-	-
22	Дихлофлуанід	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	4,0	0,03		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,04	0,012		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,016	0,025		-	-
25	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	6×10^{-4}	8×10^{-5}		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	7×10^{-4}	6×10^{-4}		-	-
						∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}		-	-
						0,54	0,065		-	-
						0,05	0,016		-	-
						6x 104	8x10 r			

10 I1

23	lentaxrop	uxr/nu3	<LOD		0,009	I:3x 104	I:2x 10-7
24	lenrax,ropenoxcu4	MKr/.4M3	<LOD	0,003	0,005	14	0,065
25	Tep6yrpuri	MKr/,du3	<LOD	0,002	0,007	o05	
26	lexcaxaopSeHro:r	urr/.4rt'	<LOD	0,002	0,00i		

Ilpomoxon Ne 3136 OilO 7.g-07/4/IlponxoKon sluxpo6ylaHb 3a dozonipHuwu yMosauu/Pedarctlin 07/01 .08-2023/CruopiHKa 2 s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонилфеноли (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматографії з екстракцією твердофазної	-	-
2	Октилфеноли (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил)-фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,1		32	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	0,042	0,002	0,008	0,12	0,0063		25	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	0,003	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$		32	-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	0,013	0,003	0,008	0,017	0,0063		25	-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	0,010	0,002	0,008	0,017	не визначено		13	-
6	Бензо(g,h,i) перилен	мкг/дм³	0,003	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		74,1	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		14,1	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,039	0,130	50	не визначено		-	-
2	Гексахлорбутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	10		-	-
3	Тетрахлорметану (четирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	2		-	-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10		-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,035	0,006	0,020	не визначено	20		36	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	2		-	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5		-	-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	10		-	-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	∑10,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - сума 1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.

[3] - невизначеність вимірювань та відмінності до відповідності вноситься на вимогу замовника.

-rpuxnop6eH3on I ,-r/I^rt T-.LOD T OJ66 T 0,220 HE BII3HAqEHO

1,2-3

2 1.2.4 L:0, 4 ICTY ISO 10301:2004

'T -rouxtroD6eH3on urr/nu3 <LOD 0,048 0.i60 HE BI3HAIIEHO

SaKlHqeHHt ra6nuui pe3ynsrariB Brrnpo6yBaHb.

IlTuttimxa

,,i - Pe:YlrrarE.qoc,qrAxeHb cTocylorEc, 3pa3Ka, uo npofiuror sr.rnpo6ynanu_r.

- - - HeBI'I3HaqeHlcrb BuN4lpIoBaHb ra BIAI\'IlTKa npo silnoeilaicrL sHocurrcq Ha Br4Morv 3aMoBHr{Ka.

llpomorconNp 3135

Oilo 7'8-07/aillpomoKott slttxpoSylaHb sa dozosipntttu.t y-uoean4u/Pedap4in 07/01.08.2023/Cmopirxa 3 s

7

12.2. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань: Шифр зразка 313609513	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбофурон	мкг/дм³	0,020	0,003	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,014		-	-
4	Тербуметон	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбоксин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Тирам	мкг/дм³	0,041	0,003	0,009		31	-
3	Фолпет	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції..

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань: Шифр зразка 313609513	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій[2]	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	7,55	0,7	2,0	34	4,0		12,8	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	-	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для розрахунків нормативних значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

Marcrarrlalr-

Huxn. a uexa

HO

Cepe4 Hro-

Hee[g Ha.le-

Bi Au irx a

Hux ru uexa

xi:rrxi ciroro

AOnyc Tl{Ma

piuua

ilo:nauena a H!,

Hicr6

np o eia uo eiA - nic rrl al

Ha N,reroA

BI,IqB ICHHg (LOD)

BU3HAI- IEHHfl

KOHUe HTpa-

i(oHrIe HTpaui

Blr[po6yBa]i 6

runipr oeanr,

oToltl

x (EHJ I6.")

(LOQ)

uis rF.H9 '..^-)

<0.45 (nrac 1)

10.08 (uac 1)

0,08 (xir ac 2)

0,45 (xrac 2)

0,0 9 (x,r ac 3)

0,6 (x,nac 3)

0 , 5

0,t7

0,9 (xrac 4)

0,15 (ua c 4)

ACTY EN 11885:2019

0-25 (x,r ac 5)

1.5 (uac 5)

1 . 7 0 . 7 0. 0 6 7

5 , 0 2 , 0

14

34

1 . 2 4 . 0

1 2 , 8

0 . 2

0.07

MB 84. I 3- 1 36 4627 0- 1 :2020131

lrl - oe:loran rouiamns frcvr<ru,3psry, uro ryon@B BxnPo6v@H''

<4 o &1a! 2: Bia 40 <50 r caco'/e"t.ne 3:

trt - ;., 6trMr6 i nom mdw 3meesH, @HueEmaqii BaDio,otr rdeeo sra rclcl!9m e4!. ff BBaeeso B n'm[r&8

(K'a'l: Mr c'coy'Nr' 'ao

aia SO ro <tOO ur CaCO, AM-. mc 4: l0Oao <200 w CaCOJ.4M',Me5: >2ou vr ua(u./rM"'' a"6a r,,por,,r ra ricsa Bo4 MeroroM arouno eMicrnsoi ctdcpoMerpii 3 in'rM3o-

,,rrr,ili,il]r'fl"?"*l ve;"rpi;G;i) 3"3'Ho.'

p - MB 84.,j (acry rN*

,

'646270-r:2020

lat - seamnaqesics rwipross ra Bi.erhm nlo BiatroBi.rsicc Bsoc,lrct Ha Beory 3aMoBE ea'

llpomorcotNs 3136 OII@ 7.g-07/4/llpontoKon sLilxpo6ysaHb sa dozolipuuutt y.Mo*aMLt/Pedarcqia 07/01.08-2023/CmopiuKa 4 s 7

12.4. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Встановлені нормативи		Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313609513			Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення			
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,1	ДСТУ EN 11885:2019	10,1	
2	Алюміній	мг/дм³	0,153	0,002	0,006	0,5	0,036		12,4	
3	Бор	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,5	0,1		8,2	
4	Барій	мг/дм³	0,047	0,0002	0,0005	0,4	0,1		16,0	
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0005	0,001	0,1	0,01		10,8	
6	Галій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		1,6	
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0002	0,006	0,5	0,036		3,5	
8	Калій	мг/дм³	3,26	0,067	0,02	—	50		1,4	
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	—		9,2	
10	Натрій	мг/дм³	17,74	0,067	0,02	200	120		9,6	
11	Берилій	мг/дм³	<LOD	0,0002	0,0003	0,0002	—		10,6	
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,25	0,0012		9,0	
13	Олово	мг/дм³	0,002	0,0003	0,001	0,1	0,01		7,4	
14	Селен	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,05	—		10,0	
15	Титан	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,01	0,0016		12,0	
16	Ванадій	мг/дм³	0,019	0,0003	0,001	0,1	—		9,8	
17	Марганець	мг/дм³	0,282	0,0001	0,0004	0,1	0,001		10,0	
18	Залізо	мг/дм³	1,12	0,001	0,003	0,3	0,1		9,6	
19	Кальцій	мг/дм³	46,89	0,009	0,026	200	180		7,0	
20	Магній	мг/дм³	8,58	0,001	0,004	50	40		10,0	
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,1	0,1		12,0	
22	Стронцій	мг/дм³	0,210	0,0002	0,0006	7,0	—		9,8	
23	Сульфур	мг/дм³	12,33	0,0001	0,0003	0,0002	10,0		10,0	
24	Фосфор	мг/дм³	1,08	0,0007	0,002	0,0001	відсутність		12,0	
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	1,0	0,001		9,8	
26	Цинк	мг/дм³	0,013	0,002	0,004	1,0	0,01		10,0	
27	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,05	0,001		9,8	
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019)	10,0	

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] – невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

Ha Merol Br{[po6yBaHb

Ilosnaveunx H[

HesasHa-
geHrcT6
BuMipro-
Baus, l3l

Bi4uirr<
a npo
ei4noei
4nicrr
t3t

11A

10,0

rgg

-

i.6
35

ACTY EN 11885:2019

1.4
g)
9.6
rq{
9,0

7.4
10,0
12.0

9,9

MB 84.1 3-1 3 6 4627 0-2:2021t21

Ilpomoxo.:t -Ms -? 136

OII@ 7'8-07/4/IlpomoKon sunpoTynaHb sa dozosipHut4u y.Mola.Mu/PedaKtlia 07/01.08.2023/Cmopirxa 5 s 7

12.5. Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Шифр зразка	Шифр фаза	Дата відбору зразка	Встановлені нормативи якості: Гігієнічні нормативи	Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювання, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
1	2	3	4	4	5		6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,7	3,0	3,0		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	0,02
2	Розчинений кисень	мг/дм³	6,9	0,2			> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	6,5
3	Біохімічне споживання кисню (БСК₅)[3]	мгO₂/дм³	3,4	0,5			6,5 не застосовується/ > 4,0	6,5 – 8,5 / > 6,0	ДСТУ 4077-2001 / ДСТУ ISO 5815-2:2009 / ДСТУ ISO 5813:2004	20	20
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгO/дм³	31	10			15/30 не застосовується	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	30
5	Питома електропровідність	мкСм/см	246	0,0			3,0	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	1,4	1,4
6	Мінералізація	мг/дм³	171	0,0			1000	1000	РІ № 10[2]	1,3	1,3
7	Масова концентрація сумарних іонів	мг/дм³	3,5	0,1			-	0,5	МВВ № 081/12-0106-03	9,0	9,0
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,77	0,01			3,3	0,08	ДСТУ ISO 15923-1:2018	6,8	6,8
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	4,3	0,5			45	40	МВВ № 081/12-065-09	25	25
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм³	0,86	0,005			-	0,1	МВВ № 081/12-0106-03	16,8	16,8
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм³	0,71	0,015			3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	20,8
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм³	≤5,0	5,0			-	25,0	КНД 211.1.4.039-95	-	-
13	Кольоровість	градуси	40	5,0			-	0,1	МВВ № 081/12-0020-01	8,6	8,6
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм³	≤0,1	0,1			-	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012 п.4	-	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,27	0,005			0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	25	25
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,89	0,01			0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	11	11
17	Сумарний вміст катіонів кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм³	3,6	0,05			-	0,1	ДСТУ ISO 6059:2003	10	10
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм³	51	10			200	180	МВВ № 081/12-0107-03	5,0	50
19	Масова концентрація магнію	мг/дм³	12	10			50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	50
20	Масова концентрація сульфату	мг/дм³	62	15			500	100	МВВ 081/12-0007-01	300	10
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	18	5,0			350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	9,0
							200	180	МВВ № 081/12-0006-01		
							50	40	МВВ № 081/12-0006-01		

Bi4tvrirxa npo

sia-
nosi.4Hicrrlal

10

Ilpomorco",t Ns 3136 Oil@ 7.g-07/4/IlpomoKol 1utxposysaHb 3a dozonipnu-nru yilolaMu/Pedaru.lia 07/01.08.2023/Cmopiurca 6 S 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм^3	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм^3	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - ГТ № 110 інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норматив встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 травня 2022 року № 721, Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол є цілісним документом і не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління — І. Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — Л. Смицнюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — І. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — О. Василик

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — Г. Садляк

flpomorcot Nb 3136

Oil@ 7'B-07/4/IlpomoKoit sunpodysauu sa dozoeipnuLvtu ytwoea.uu/Pedaru.lia 07/0...08.2023/Cmopinxa z s 7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3135

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: акт на проведення випробувань № 74-1 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхнева вода.
4. Відповідальний за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка щодо придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
   7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНВ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
   7.2. Екологічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
   7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
   7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 313509512 – р.Радчанка, смт.Лисець, вул.Польова (500 м нижче від перехрестя).

11. llJl{op 3pa3xa: 313509512 - p.pa,.qsallKa, ci,rr.JlrceqE, By]r.IlorBoBa (500 м Hrxse BiA nep€xpecrr).

flpomor:o;t Ng 313.j on@ 7'8-07/4/IrpomoKon 6unpo6ylaHb sa do?onipnuutt yuola],ru/Pedarctyia 07/01.0g.2023/cmopiruxa I s 7

12.12. Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань проб

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірю-вання	Результати випробувань: Шифр зразка 313509512	Межа виявлення (LOD)	Межа визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ГДК/МДР)	Середньо-річна концентра-ція (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизна-ченість вимірю-вань, %	Відповідність
1	2	3	4	5	6	(EFЛ"*) 7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з викорис-танням твердофазної екстракції	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорфенвінфос (сумішнис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	<LOD		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,010	0,1	0,004		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,003		-	-
6	Дieлдрин (сумішнис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,001		-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено	∑=0,01		-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
9	ДДТ[2]	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,003		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	не визначено	0,002		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,01	0,003		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	0,003		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,02		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	4,0	0,002		-	-
15	Трифлуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	0,002		-	-
16	Дикофол (кельтан)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,003		-	-
17	Кізіноксифен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	2,7	$1,3\times10^{-3}$		-	-
18	Аклонiфен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,12	0,15		-	-
19	Бiфенокс	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,04	0,003		-	-
20	Цибутрин (іргарол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,016	0,002		-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	6×10^{-4}	0,002		-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	0,002		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}		-	-
24	Гептахлорепоксид (ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,003	0,002		-	-
25	Теребутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,002		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001	0,05	0,001		-	-

0,002 6 7 0 . 0 1 6 6x 1 0 4 7xl\a |:3 x1 0a 0 , 3 4 0 , 0 s 8 1 9 0 , 3 0 , 6 0 , 1 0 , 0 3 l : 0 , 0 1 0 , 0 2 5 0 . 0 1 0 , 0 0 5 0 , 0 2 0 , 0 0 1 1 1 7 1,0 0.03 x 1,3 10-3 0,15 0,12 0,012 0,0025 8x10-5 6xi04 I:2" 10' 0,065 BuH y i Mero.EoM ragogoi xpoMaToMac-c[exrPor*rerPii 3 eKcTpaKIIII

0,013 0,009 0,002 0,010 0,009 0.006 0,011 0,009 0,010 0,007 0.006 0,011 0,008 0,010 0,00s 0,006 0,01 1 0,00s 0,007 0,009 0,007 0,004 0,009 0,005 0,007

0,7)o 0,3 0,1 ue Br43Ha qeHo HE BI,I3HAII CHO HE BiI3HAq EHO HC BI,I3HA qEHO HE BI{3HA qEHO HE BI'I3HAq CHO 0,01 0,04 HE BII3HAII EHO 4,0 HE BI{3HA qEHO HC BIZ3HAII EHO 0 , 1 2 0 , 0 4

MB 84.13 1364627 0-3:2021 (ACTY ISO 18857-2:2018) Mero BNtCTav opra nivnn x :a6pY Aarorov ax pso eq uo

Ilpomorcon Ne 3 13 5 oila 7.g-07/4/IlpomoKoit sLuxpodylaHb sa dozosipuutwu y.Ntosa)14u/Pedarc4in 07/01 -08.202 3/Cmopiuxa 2 s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонилфеноли (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 У3646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції		
2	Октилфеноли (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил) -фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1			
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,1			-
2	Флуорантен	мкг/дм³	0,010	0,002	0,008	0,12	0,0063			-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,27	$1,7\times10^{-4}$	МВ 84.13 У3646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції		-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	0,011	0,001	0,003	0,017	не визначено			-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	0,003	0,003	0,010	0,017	не визначено			-
6	Бензо(g,h,i) перілен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено			-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	0.010	0,002	0,008	0,12	не визначено			-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004		-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,030	0,130	50	10			-
2	Гексахлоробутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	12			-
3	Тетрахлорметану (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	12			-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10			-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	<LOD	0,006	0,020	не визначено	20			-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10			-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10			-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5			-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	∑=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004		-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено				-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – сума ізомерів:1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан.

[3] – невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

lq

110 I 11

l vo s+.rr 8646270-3:202r

J tacrv rSo 18857-2:2018) I Mfio.fHKa BH3HaceHH, euicry 1 opraHrcHilx :a6pylxrcrcvrx I peqoBHH y Borr Mero.qoM raoBoi

I xpouarovac-cnempoumpii 3 I aa-ropnoauurv raepao$a:noi

I ercrparcqir

MB 84.13 13646270-3:2021 (ACTY ISO 18857-2:2018)

MeT o:fNxa trlaaveuu.r el,ticry

opraniunrax sa6py4aroio.rux

peqoBHH y eogi MeronoM

rasosoi

xpoMaror{ac-ciierrporterpii s

BH(opHc-TaHFirM ruepao6a:noi

excrpaxqii

25

IO

l3

17

l ACTV ISO 10301:2004

ICTY ISO 10301:2004

I

I

I

ICTY ISO 10301:2004

IIpomorcot Ns 3135

OEa 7'8-07/4/IIpomoKon

6unpo6ysaHb sa dozonipuutr,ru y.uosaMu/Pedarctfin 07/01.08.2023/Cmopirxa 3 s 7

12.2 Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313509512					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	На МеroА nunpобyraur МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	0,013	0,002	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,014	0,004	0,014		67	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Тіаметоксам	мкг/дм³	0,008	0,003	0,009		31	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13-13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції..

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3 Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньо-річна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка 313509512							
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій [2]	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2020	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	6,0	0,7	2,0	34	4,0		12,8	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	-	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію і його сполук значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

iYe ri:micHoro surrliproranr , sianoei.q-

zln rlOKA3HII(A euuipto- BAHI, llludp 3pa3Iia 313509512 BI4'BJICHH.' (LOD) rrrrura** rl-oQl xouilenrpauis (EH-'IM^x) ronqeurpaqi.s (EH.flcP) Ha MeroA eunpo6Yeaar oTrltl nicrrlal

						<0,45 (i<,rac 1)	<0,08 (xrac 1)		
						0,45 (xnac2)	0,08 (xnac 2)		
					0,5	0,6 (rnac 3)	0,09 (uac 3)		
1	Kaguifi 121	ruKilAM3	<LOD	0,17					
						0,9 (rnac 4)	0,15 (uac 4)	ACTY EN 11885:2019	
						I 5 (rnac 5')	o ?5 (rnac 5'I		
			<LOD	1'7	5,0	T4	t.2		
2	CsEHeur	ntrr/Au3							i2.8
						34	4,0		
J	Hir<enr	urr/Au3	6,0	0.7	2.0				
						0,07		MB 84. 1 3- 1 36 4627 0:L202u"	
4	Pryrb	wr/Au3	<LOD	0,067	0,2				

3akiIlqeIIHt ra6,Etrd peslarrratis nrEpo6]tsaHL

ili mffili',"Itr*trffi;:ffi#tr;i"l5:.i#ffi"r*r"rmi"*.mi"**soBD'm&n'ca(",e,:<a0MrGcoy'&{!
uac2:8,.r40.Eo<50Mrcacoy''lMiM43
it,
$i";l.litf;ti,r$#fi3,i1i",;iu$,Bi,"#'Jff';r"f}fisli,1"?;","**"onpo*trxlanic*so,MsroaoM of,seeMicirHoictrenpoMe,,ii3id.al
n'B,o+e'Beoo

Ial - ucglemqenic,"snuipoBuE ra Biruirra ryo sianoBi.&ric'6 Bsoctud Ea MMory 3dom'm

llpomorcon lVb 3135 oil@ 7.g-07/4/IlpomoKut nutxposysaHb 3a dozolipuu,tttt ywonaMu/Pedarct4in 07/01.08.2023/CmopiuKa 4 3 7

12.4. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань: Шифр зразка 313509512	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Встановлені нормативи: Гігієнічні нормативи якості	Встановлені нормативи: Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,1			
2	Алюміній	мг/дм³	0,115	0,002	0,006	0,5	0,036		12,4	-
3	Бор	мг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,5	0,1		-	-
4	Срібло	мг/дм³	0,045	0,0002	0,0003	0,1	0,000 7		8,2	-
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,001	0,5	-	0,036 -
6	Бор	мг/дм³	0,105	0,0003	0,02	—	0,5	0s	-	0,1 -
7	Кадмій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	0,002	0,1	-	-
8	Кальцій	мг/дм³	3,55	0,063	0,02	—	50	0.1	10,0	0.01 -
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,02	0,0007		-	-
10	Калій	мг/дм³	19,22	0,067	0,02	200	0,003		10,8	-
11	Кремній	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,00026	—		-	50 -
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,25	0,0012	0.03	-	-
13	Натрій	мг/дм³	0,004	0,001	0,004	0,05	—	200	1,6	t20 -
14	Олово	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,01	0,0016	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
15	Титан	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,10.00	—	0.25	-	0,0012 -
16	Ванадій	мг/дм³	0,018	0,0003	0,001	0,15	0,009	0.0s	1,4	-
17	Марганець	мг/дм³	0,101	0,0001	0,0004	0,2	0,001	0,01	9,2	0,0016 -
18	Залізо	мг/дм³	0,875	0,001	0,003	0,3	0,1	0,1	9,6	-
19	Кальцій	мг/дм³	49,6	0,009	0,026	200	0,006	0.1	10,0	0,001 -
20	Магній	мг/дм³	9,12	0,001	0,004	50	180	0,1	9,0	0.01 -
21	Натрій	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	0,1	0,0002	0,1	-	0.1 -
22	Стронцій	мг/дм³	0,255	0,0002	0,0006	7,0	0,006		7,4	r80 -
23	Сульфур	мг/дм³	13,17	0,006	0,017	—	10,0	50	10,0	40 -
24	Фосфор	мг/дм³	0,43	0,0007	0,002	0,0001	0,0007	0,1	12,0	0.1 -
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,001	0,003	1,0	відсутність	1.0	-	-
26	Цинк	мг/дм³	0,025	0,002	0,005	1,0	0,001		9,8	10.0 -
27	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,05	0,01	0,0001	BI.IlcvTHIcTr	-
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВІ.04.13-13646270-2:2021[2]	- 0.00 i	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – МВІ.04.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою

[3] – невизначеність вимірювань, відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

o, 9,9

10,0 9.6

1 10.6

2 10,8 qo

. 4

ICTY EN 11885:2019

t-4

8.2 1.6 10,0

12.0

MB 1,4

JAKl rrqeHH' Taonuql pe3yrrB,rarie Banpo6yBaHb. 84. I3-1 3 64627 0-2:2021121

lli $iq"::1,,1"_y_ry1"-:yce"q 1pa3* uo .ponbos BtrdpoEMAH,.

I!1 - sear.geresior arviprcBafl! raBiaMim npo BqrosirHicB BHocmLc, Ha Bruorv 3aMosum

[Ipomorco.,tNp 3]3_i Ofi@ 7'8-07/4/IlpomoKoit sunpo1ysaHb 3a dozosipuuuu ytr,toeauu/Pedaru.1in 0Z/01.0g.2023/Cmopirxa 5 s 7

12.5. Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа кількісного визначення	Встановлені нормативи		Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, ±	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка		Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,6	3,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	-
2	Розчинений кисень	мг/дм³	6,5	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню (БСК₅)[3]	мгO₂/дм³	2,8	0,5	не застосовується/ 3,0	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	20	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгO/дм³	26	10	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	270	0,0	-	-	РД № 10	1,4	-
6	Мінералізація	мг/дм³	166	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	1,3	-
7	Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм³	0,89	0,1	-	0,5	МВВ № 081/12-0106-03	9,0	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,29	0,01	3,3	0,08	ДСТУ ISO 15923-1:2018	6,8	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	3,3	0,1	45,0	40,0	МВВ № 081/12-065-00	25	-
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм³	0,25	0,005	-	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	16,8	-
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм³	0,28	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	-
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм³	21	5,0	0,89	25,0	КНД 211.1.4.039-95	0,1	-
13	Кольоровість	градуси	31	5,0	0,29	-	МВВ № 081/12-0020-01	9,0	-
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм³	<0,1	0,1	-	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012	-	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,091	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	0,05	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,24	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	11	-
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм³	3,3	0,05	7,0	-	ДСТУ ISO 6059:2003	10	-
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм³	50	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	10	-
19	Масова концентрація магнію	мг/дм³	10	10	50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	-
20	Масова концентрація сульфату	мг/дм³	38	15	500	100	МВВ 081/12-0007-01	10	-
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	17	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	-

l0 200

10 50

15 500

5,0350

5 MBB -Ile 08
1/12-0106-03

0,08 ACTY ISO
15923-l:2018

40 MBB Ne
081/12-065-09

0,1 ACTY ISO
6878:2008, n.7

3,12 ACTY ISO
6878:2008. n.4

25,0 KHA 2i
1.1.4.039-95

MBts Ns
081/i2-
0020-0i

0,1 ACTY ISO
1875-l:2012

0,0i MBB Ne
081/12-0107-03

0,i ACTY ISO
6)32:2003

ACTY ISO
6059:2003

i80 MBB Nb
081/12-0006-01

40 MBB I\b
081/i2-0006-01

100 MBB
081/12-0007-01

-100 ACTY ISO
9297:2007

qo

6,8

25

16,8

20,8

l0

go

25

11

10

10

5,0

10

9,0

Ilpomorcot Ns 3 13 5

Olla
7.8-07/4/IlpomoKoit

6Luxpo6y6aHb 3a dozoliputnttL y-t4o6a],tLt/Pedaxtlin 07/01.08.2023/Cmopittrca 6
s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм3	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація [illegible]	мг/дм3	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

- результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.
- РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.
- норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 04.12.2022 року № 721, Додаток 1).
- невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.
- невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH.

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Цей протокол є офіційним документом і не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління — І. Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — І. Firaruuruu, Л. Смицнюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — М.Заciaro

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — Х. Приходько

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — О. Василик, Г. Садляк

Ilpomorcot Ns 3135

oIT@ 7'8-07/4/flpotnoKoit sltnpoSylaHb sa dozoliputr,t,u.ty.lrcsann,t/pedcrctlia 07/01.0g.2023/Cmopiurca 7 s 7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3134

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: запит на проведення випробувань № 74 від 31.08.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхнева вода.
4. Відповідальний за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка щодо придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:

7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» з Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.

7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.

7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.

7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.

8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023 р.
11. Шифр зразка: 313409511 – р.Радчанка, с.Драгомирчани, перехрестя вул.Шкільна - Надрічна.

9. .4ara rpoBeAeEnr Brrrpo6)tsanE: 05.09.2023:2j.09.2023.

10. Aara ey&.ri Dporor(ony: 28.09.2023.

11. l]lt Op 3pa3@: 313409511 - p.pa,q.{aqxa, c..{parouxpvaral nepexpecr{ Byr.lllKirEEa - HaAIriEra.

12.12. Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{max}$)	Середньо-річна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відповідність[3]
			Шифр зразка							
			3 134095							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	9	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорпірифос (суміщис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,1	0,03		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,1 ∑=0,01		-	-
6	Дієлдрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено			-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено			-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
9	ДДТ[2] (сумішь ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,1 ПЕНО		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	не визначено	0,01		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,01	0,005		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	<LOD	0,02	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,007		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,010	<LOD	0,03		-	0,002
15	Трифлуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	0,03		-	-
16	Дикофол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	<LOD	$1,5\times10^{-3}$		-	-
17	Квіноксифен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	<LOD	0,15		-	-
18	Аклоніфен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	<LOD	0,12		-	-
19	Біфенокс	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	<LOD	0,012		-	-
20	Цибутрин (трифорол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	<LOD	0,0025		-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	6×10^{-4}	8×10^{-5}		-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	6×10^{-4}		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	<LOD ∑=3×10^{-4}	∑=3×10^{-7}		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	<LOD			-	-
25	Аеробутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,065		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001	0,05	0,001		-	-

0,006 HE BI'I3HAI{CHO
0,011 HE BI,BHAqEHO
0.009 He BIII3HaqeHo
0,010 He BU3HaqeHo
0.007 HC BI{3HAAIEHO
0,006 0,01
0,011 0,04
0,008 HC BI,I3HATIEHO
0,010 4,0
0,005 HE BI,i3HAIICHO
0,006 He B[3HaqeHo
0,011)'7
0,005 0,12
0,007 0,04

0,009 0,016
0,007 6x 104
0,004 7x104
0,009
I:3"10"
0,005
0,007 0,34
0,001 0,0s

t:o
,ol
0,02
s
0,01
0,00
5
0,02
0,00
7
1,0
0,03

1 ,3 x l0-j
0,15
0,12
0,012
0,0025
8x l0-5
6xl0a
l:2x l0-7
0,06s

peqoBr,IH y ro4i MeroaoM
rasosoi
xpoMaroMac-c[errPonre'rPii 3
Bi{(oDHc-TaHrurM tseoao$aeuoi
excrparilii

MB 84.
13
1364627
0-3:2021
(ACTY
ISO 1
8857-
2:2018)
Mero,wrx
a
nu:uavea
u.r
rlricry
opraui.
*ru,x
sa6pYaur
orourx

lfpomorcon Ne 3134 OII@ 7.g-07/4/IlpomoKol sunposysaHb 3a dozolipHuwu ywo*aau/Pedaruain 07/01 -08.202 3/Cmopittrca 2 s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонилфенол (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,3		МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	
2	Октилфенол (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил) -фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антранен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,1			-	
2	Флуорантен	мкг/дм³	0,004	0,002	0,008	0,012			25	
3	Бенз(а)антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,27			-	
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,017	не визначено		-	
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,017	не визначено		-	
6	Бензо(g,h,i) перилен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	не визначено	не визначено		-	
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	0,080	0,039	0,130	50	10	ДСТУ ISO 10301:2004	13,2	
2	Гексахлорбутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	-		-	
3	Тетрахлорметану (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	12		-	
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10		-	
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,177	0,006	0,020	не визначено	20		36	
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10		-	
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5		-	
Масова концентрація хлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	∑=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено			-	

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітки

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - сума ізомерів: 1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

HaqeHo ux vz,r

HE perroBrH y eo4i MeronoM

10 t1

0,0L7 rasogof 36

BI,I3HAIIEHO

xpoMaToMac-cflexrporraerpii 3

HE BlrKopHc-TaHrurM reeproQasuoi

8,2x i0-3

BI'I3HAIIEHO ercrpaxqii

HE

HE BH3HAqCHO

BU3HaqeHo

130 I ACTY ISO 10301:2004

25

50 10

o5

He BI43IlaqeHo t2

HE BI{3HAI{CHO 10

ICTY ISO 1030i:2004

HE BI]3HAIICHO 20

IIC BII3HAI{CI{O i0

HE BI,I3HAIICHO l0

HE BU3HAI{EHO)\

I 11,

He B[3HaqeHo -r./ I

HE BI43HATICHO ICTY ISO 1030i:2004

ffpomorco.,t Np 3134 OilA 7'8-07/4/IIpon'toKon

6unpo6ysaHb

3a dozoliputu,ru yuosar4u/Pedarctlia 07/01.08.2023/Cmopiurca 3 s 7

12.2) Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань Шифр зразка 313409511	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	На Мero.4 BI4[pOбyBaHb МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008		-	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,027	0,004	0,014		67	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	MB 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Триклозан	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	MB 34.1 3 1364627 0-3 :2021t21	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

1	Meronaxnop	urr/Au'	0.021	0.004	0,014
2	TpurloraH	r,rxr/au'	<LOD	0.003	0,009
3	Oryrouaso:t	MKl/ uM3	<LOD	0.005	0.015

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції..

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань Шифр зразка 313409511	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{MAX}$)	Середньоріч-на концентрація (ЕНЯ$_{CP}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначе-ність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповід-ність[4]
Масова концентрація металів										
1	Кадмій[2]	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		12,8	-
3	Нікель	мкг/дм³	4,6	0,7	2,0	34	4,0		-	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	-	MB 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію його сполук значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

0,9 (r,rac 4) 0,i5 (x,rac 4) ACTY EN 11885:2019

1-5 (irlac 5) 0-25 (xrac 5)

			<LOD	1.7	5,0	14	1,2		
2	CeaHeuL,	MKr/.qM3			)o	34	4.0		12,8
)	Hixe,rr	MKT/AM3	4,6	0.1				MB 84. i 3-1 36 4627 0-1 :2020t31	
4	Pryrr	Mrrhl,,r3	<LOD	0,061	0,2	0.07			

3a*iroe*o ra6rrqi peg)r*ratie eunpo6l'eam

lrl - p65,rrw 4ooiaxers crccy<r*ct 3Psry. uo nPonuoB BDPoEyBsE''

I2l.'no*n.i.i;omcnm3Ea!errrsesqeHTDaqiis3pllobBo3alo{!oB,4)<opc.@

sia 50 ao <l'00tr C.Co/,ulr-. utc 4: t 00 Do <200 Mr cacoy'rv'Mac. 5: >2m Mr L:aco'/rM-) ..

lal - se*q:MqegicrB seiproro m Bia{irra npo Bir.loBiasio BsocItrlcs m BNory 3eogma

llpomorcot Np 3134 OIIA 7.8-07/4/llpomoKol6Luxpo6y6aHb sa dozolipHuwuyttosauu/Pedarcain 07/01-08.2023/Cmopiurca 4 s 7

12.4. Результати спектрометричних випробувань[1]

12.4. Pesyrezynbт. aTr{ cnei{TpoMeTprl rtHr{x

H6

№ 1\rb 3/д 3/fi	Найменування показника H-, NOKA3HI4KA	Одиниці O.qunuuI вимірювань BAHL	Результати випробувань Pe:varraru Br,r[робуВаН Шифр зразка IIlrSp 3pa3(a 3134095 11	Нижня межа виявлення BU.:IB'GHH-f, (LOD) Hlrxru Mexa (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ) BU3HAI{CHH' Hnxns Mexa xi.nrxicHor 9	Встановлені нормативи BcraHoereHi Hopr\{arr,rBtr Гігієнічні нормативи якості I-IrieHiqni	Норми для водойм рибогосподарського призначення Hopun 4:rx so.oofiM	Позначення НД на метод випробувань На Merol Br.rnpoбуВаНb Ilosna.reuHs Htr	Невизначеність вимірювання, % Hesl{oHaHeHicTb вимірювaHi, %[3]	Відмітка про відповідність[3] Bi4uirra upo ність ei4noai4-
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	3 134095 i l <LOD	0,001	0,004	0,05	pu6orocuoaapcr- 0,1		Br.rMipro- BaH6	sicrrl3i
2	Алюміній	мг/дм³	0,054	0,001 0,002	0,006	ea sxocri 0,5	KOrO 0,036		12,4	-
3	Арсен	Mr/Ar,r3	<LOD	0,002 0,002	0,005	0,5	[p[r3HageHHn 0,1		-	-
4	Барій	мг/дм³	Mr/.ulc3 0,041	0,0002	0,0005	0,1	—		8,2	-
5	Кобальт	мг/дм³	L3{r/nM3 <LOD	0,0002 0,0003	0,004 0,001	0,05 0,1	0,01		72,4	-
6	Залізо	мг/дм³	ur/.uu3 <LOD	0,0003 0,0003	0,006 0,001	0,5 0,5	0,036 —		-	-
7	Індій	мг/дм³	Mrhr,a3 <LOD	0,0003 0,0003	0,005 0,001	0,5 0,1	—		9,)	-
8	Калій	мг/дм³	nar/.{lr3 <LOD	0,0093 0,067	0,000s 0,02	0,1 —	50		10,0	-
9	Літій	мг/дм³	ur/atr3 <LOD	0,067 0,002	0,001 0,006	0,1 0,03	0,0i —		-	-
10	Нікель	мг/дм³	urhul 20,7	0,002 0,067	0,001 0,02	200	120		10,8	-
11	Барій	мг/дм³	nar/Ilr3 <LOD	0,067 0,0001	0,001 0,0003	0,0002	—		10,0	-
12	Молібден	мг/дм³	Beora,tfr <LOD	0,0001 0,0007	0,02 0,002	0,25	50 0,0012		-	-
13	Олово	мг/дм³	nar/.{1,r3 <LOD	0,0007 0,001	0,006 0,004	0,03 0,05	—		10.8	-
14	Селен	мг/дм³	vr/.qu3 <LOD	0,001 0,002	0,02 0,007	0,01 200	0,0016 120	ДСТУ EN 11885:2019	3,5	-
15	Телур	мг/дм³	nr/Au3 <LOD	0,002 0,0007	0,0003 0,002	0,1 0,0002	—	ACTY EN 11885:2019	-	-
16	Ванадій	мг/дм³	Mr/Ar,a3 0,017	0,0007 0,0003	0,002 0,001	0,1 0.25	0,001 0.0012		1,4	-
17	Молібденум	мг/дм³	ur/Au3 0,053	0,0003 0,0001	0,004 0,0004	0,1 0.05	0,01		9,2	-
18	Зміцраneus	мг/дм³	ur/au3 0,56	0,000i 0,001	0,007 0,003	0,3 0.01	0,1 0,00i6		9,6	-
19	Кадмій	мг/дм³	ur/4r,r3 45,17	0,001 0,007	0,002 0,026	0.1 200	180		1,4	-
20	Манган	мг/дм³	ur/Alr' 7,93	0,009 0,001	0,001 0,004	0.1 50	40 0.001		10,6	-
21	Ванадій	мг/дм³	ur/tru3 <LOD	0,001 0,006	0,0004 0,017	0,1 0,1	0,1 0,01		9,0	-
22	Стронцій	мг/дм³	0,248	0,0002	0,0006	0,3	— 0,1		9,6	-
23	Сульфур	мг/дм³	12,96	0,006	0,017	7,0 200	10,0 180		10,6	-
24	Фосфор	мг/дм³	0,36	0,0007	0,002	— 50	40		7,4	-
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	0,0001	відсутність		10,0	-
26	Цинк	мг/дм³	0,248	0,001 0,0002	0,003 0,0006	0,1 1,0	0,1 0,001		12,0	-
27	Хром	мг/дм³	0,004 12,96	0,002 0,006	0,003 0,017	1,0 1,0	0,01 10,0		-	-
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,05	0,001		7,4	-
29	Ртуть	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,0001	вIncУтHiCTb		9,8	-
30	Селен	мг/дм³	0,36	0,0007	0,003	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021[2]	10,0	-
31	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,005	1,0	0.001		12.0	-
32	Уран	мг/дм³	0,004	0,002	0,002	1,0	0,01		9,8	-
33	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,014	0.05	0.00r			
34	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,003	0,0s	0,05	МВ 84. 13- 1 36 4627 0-2-2021121		

Закінчення таблиці результатів випробувань

Примітка

[1] — результати досліджень стосуються зразка, що надійшов випробування.

[2] - МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою

[3] — невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

rrl - ueanrrareuim emipogglra siruirs npo Ei.ry,oBrlsrcn BHocxrtc, Ha srMocv 3 oBen

lfpomorco;t Ne 3134 Oil@ 7'8-07/4/IlpomoKoit sunposynaHb 3a dozonipHu.it4lt ywoea.ntu/Pedarctain 07/01.08.2023/Cmopiurca 5 S Z

12.5. Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа кількісного визначення	Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробування	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка						
			313709514						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,4	0,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	-
2	Розчинений кисень	мг/дм³	6,9	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню (БСК 5)[3]	мгО₂/дм³	2,5	0,5	не застосовується/	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	0.02rn	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгО/дм³	23	10	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	300	0,2	>40	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
6	Мінералізація	мг/дм³	197	0,0	-	-	РІ № 10[2]	1,4	-
7	Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм³	0,91	0,1	1000	1000	РІ № 10[2]	1,3	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,102	0,01	3,3	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	20	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	5,4	0,5	45	40	МВВ № 081/12-0106-03	9,0	-
10	Масова концентрація загального фосфору (після окислення персульфатом	мг/дм³	0,23	0,005	-	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	10,8	-
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм³	0,27	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	-
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм³	<5,0	5,0	-	25,0	КНД 211.1.4.039-95	-	-
13	Кольоровість	градуси	21	5,0	-	-	МВВ № 081/12-0020-01	9,5	-
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм³	<0,1	0,1	-	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012	-	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,051	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	0,015	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,34	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	5,0	-
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм³	3,2	0,05	-	-	ДСТУ ISO 6059:2003	5,0	-
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм³	47	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	10	-
19	Масова концентрація магнію	мг/дм³	10	10	50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	-
20	Масова концентрація сульфатів	мг/дм³	75	5,0	500	100	МВВ 081/12-0007-01	10	-
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	24	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	0,05	-

l5	500		ACTY fOCT 3		MBB Ns 081/12-0020-0i	30	10
5,0	350	50,0	1859:201 8			1,4	i0
			PI Ne 10t21	0,1	ACTY iSO 7875-l:2012	1,3	5,0
		1000	PI l\i 10t21			9,0	
		0, 5	MBB),{b 08 1/r 2-0106-03	0,01	MBB Ns 081i l2-0107-03	6,8	10
			ICTY ISO	0,1	ACTY ISO 6332:2003	25	qo
		0,08	15923-l:2018			16,8	
		40	MBB Ie 081/12-065-09		ACTY ISO 6059:2003		
				180	MBB Ne 081/i2-0006-01	20,8	
		0,1	ACTY ISO 6878:2008. n.7	40	MBB Ne 081/12-0006-01	q5	
		3,12	ACTY iSO 6878:2008. n.-1	100	MBB 081/12-0007-01		
		25,0	KHA 211.r.4.039-95			25	
				300	ACTY ISO 9297:2007	11	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального	мг/дм³	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм³	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 травня 2022 року № 721. Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол випробувань не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління — І. Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — Л. Гнатишин

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — Х. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — О. Баулін

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — Г. Садляк

llpontorco;t Ne 31 34

Oil@ 7-8-07/4/llpomoKon sunpo1ysaHb sa dozonipHLu4u ywola-uu/Pedarctyin 07/01.08.2023/Cmopiuxa 7 s 7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3133

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: запит на проведення випробувань № 74-1 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхнева вода.
4. Відповідальний за відбір проб та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Цільовість зразка щодо придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» з Методики віднесення штучних поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 23/09/01 поверхневий водний об'єкт, м. Коломия, вул. 22 Січня, 500.

9- Aara npoBe,[errrrs anrpo6]tsaF6: 05.09.2023'27.09.2023.

10. lara Brrna.ri trpororcny, 28.09.2023.

II- IIITQp 3pa3m: 313309510 EoBepxrieBai criKBpycnop_ lvlrl,HiBKa, c.Kpr.DdBqi, B)8r.22 Ciss.{,500.

12.12. Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань

№ п/п	Найменування показника	Одиниці вимірю-вань	Результати випробувань	Межа виявлення (LOD)	Межа визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (МДК)	Середньо-річна концентра-ція (ЕНгер)	Посилання на метод випробувань	Невизначеність вимірю-вань, %	Відповідність вимогам
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорфенвінфос (сумішшіс-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,1	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	2,0	0,03		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,03		-	-
6	Діелдрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	∑=0,01		-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
9	ДДТ[2]	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,025		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено	0,01		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,01	0,005		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	0,005		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,007		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	4,0	1,0		-	-
15	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	0,03		-	-
16	Диклофенак	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	$1,3\times10^{-3}$		-	-
17	Кетопрофен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	2,7	0,15		-	-
18	Аклонифен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,12	0,12		-	-
19	Біфенокс	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	4,0	0,012		-	-
20	Цибутрин (іргарол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,016	0,0025		-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	6×10^{-4}	8×10^{-5}		-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	6×10^{-4}		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,001	∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005				-	-
25	Тербутрин (іпрапон)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,065		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001	0,05	-		-	-

llpomorcon NP 3133

MKr/AM3	<LOD	0,003	0,011	)7		0,i5
MKr/AMl	<LOD	0,002	0,005	0,12	0,12	
MKr/AM3	<LOD	0,002	0,007	0,04	0.012	
MKT/AM3	<LOD	0,003	0,009	0,016	0,0025	
MKr/Al',r3	<LOD	0,002	0,007	6x 104		8x 10-5
MKr/AM3	<LOD	0,001	0,004	7xlja		6xi04
uxr/An3	<LOD	0,003	0,001	I:3*	t0'	l:2x10'7
urr/Au3	<LOD	0,002	0,005			
uxr/Arra:	<LOD	0,002	0,007	0,34		0,06s
rurr/Alt3	<LOD	0,002	0,00i	0,05		

lLtnpo|ysaHb sa dozosipHLtrulr y.uo6a,it4Lt/PedaKtlia 07/01.08.2023/Cmopiurca 2 s 7

OII@ Z.g-07/4/llpornoKon

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонілфенол (4-нонілфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Октилфенол (4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,1	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	0,002	0,002	0,008	0,12	0,0063		25	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$		-	-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,017	не визначено		-	-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,017	не визначено		-	-
6	Бензо(g,h,i)перилен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		-	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	0,2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	0,086	0,039	0,130	50	0,10	ДСТУ ISO 10301:2004	13,2	-
2	Гексахлорбутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	0,12		-	-
3	Тетрахлорметану (четвіреххлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	0,12		-	-
4	1,2-дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	0,10		-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,217	0,006	0,020	не визначено	0,20		-	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	0,10		-	-
7	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	0,10		-	-
8	1,1,1-трихлоретан	мкг/дм³	0,517	0,042	0,140	не визначено	0,15		28	-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3-трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	0,1	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,2,4-трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	0,1		-	-
Закінчення таблиці результатів випробувань.										

Примітка

- результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.
- сума ізомерів: 1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.
- невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

0.i

0,0063

1,7 x104

HE

B[3EraqeHo

HC

BII3HAI{EHO

HE

B'I3HAqEHO

HC

Bt{3HaqeHo

2

12

i0

20

10

10

)\

I:o 4

MB 84. 13 13646270-3:2021

(ICTY ISO 18857-2:2018)

Mero4llxa ar:uavenax euicry

opraniranx :a6pyaxrcrcvzx

DeqoBr{H y ro4i Mero.{oM

ragoaoi

xDoMaroMac-cnerrnoue-rnii ?

BrrltopHc-TaHHrM reep.lorlasxoi

excrparqii

ICTY ISO 1030i:2004

25

1

3

.

2

ICTY

ISO

10301:20

04

36

28

ICTY ISO 1030i:2004

Ifyuttinxa

,ri - perylrrarz.qocnr.qxeub croc)'rorlcr3pa3ra, u1o npofiuoe eanpo6ysanHx.

- HeBu3HaqeHrcrb Bi.tNnploBaHL ra er4uirxa npo sianoeiAHicts rHocrrlcx Ha Br{Mory 3aMoBHr{Ka.

Apomorcon.Mp 3133

Oilo 7'8-07/4/llpomoKoitsl,tnpc6))6aHb sa dozonipuu,r,tu yttolaw.u/Pedarctgin 07/0...0g.2023/Cmopinrca 3 s 7

12.2. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313309510					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	На MeroA Вrrnрoбyвaн6	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,014		-	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Триклозан	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 8857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції..

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація ($ЕНЯ_{МАХ}$)	Середньорічна концентрація ($ЕНЯ_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка 313309510							
Масова концентрація елементів:										
1	Свинець	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,3 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	1,7	0,7	2,0	34	4,0		12,8	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	-	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію і його сполук значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

Macoea r<osqerirpauis enel4egrlB:

						<0,45 (x,rac 1)	<0,08 (xnac 1)			
						0,45 (xnac 2)	0,08 (x,rac 2)			
						0,6 (x.nac 3)	0,09 (rnac 3)			
1	Kaauifi{zt	uxr/.qv3	<LOD	0,17	;	0,9 (mac 4)	0,15 (xnac 4)	ACTY EN 11885:2019		
						1.5 (x,rac 5)	0.25 (rnac 5)			
			<LOD	1.1	5,0	t4	r,2			
2	CeuHeu;	MI(r/nM3								
J	Hirenr	Mxr/Au:	1,7	0.1	)o	J+	4,0			12,8
						0,07		N4B 84. I 3- I 36 46210-1:2020t31		
4	Pryrs	vrxr/al,t'	<LOD	0,061	0,2					

3axixverare m6nrad pesyrrrarir nrrpo6l'ram.

lll. #[]ffiixffiffi;::f#iffir;T:,x#".':,il#:*ffi1***.-".,1e-.,,.sa'edoBn,rnMc.].(oac r:<4oucacoy'r'r.KE2:Bi! 40ao<oMrcaco/D/Macr:

sia 50 ao <l'00la. cacoyni. uac 4: I00 <200 MI caco"hd. u'a5::2rru Mr LaLuv4'rr. .ciiHoi cnerrpoMerpii 3 iHrJdBBo-3B.r3aHoo

ao

pt"pry";o eryri) y trpo6d npnpoas,x aa Boa MaoaoM amMm+Mr

ii]:;;;4 r 3--;dtm:l dzo r,ucrv ei,i uses,zirg) Mi.o,* "***,*

oicldx

lal - se*:xaerio auuipoBaul ra Ba 3aMogs'e

BirMira npo BiAflogiaqicra Bsoc'ric' B"Morv

Ilpomorcon Ns 3133 OIIA 7.g-07/4/IlpomoKon sLmpo6y6aHb sa dozonipHuMl y.Ntolauu/Pedarctlia 07/01.08.2023/Cmopirurca 4 s 7

12.4 Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п Ns	Найменування показника Hafirreuyrau-	Одиниці вимірювань earuipro-	Результати випробувань szrDobvean; Шифр зразка 313309510 lUu$p	Нижня межа виявлення (LOD) Hzxgs Меха	Нижня межа кількісного визначення (LOQ) HnxHs Меха r<irsricnoro	Встановлені нормативи BcrauoareHI HopMaraBr.r Гігієнічні норматив и якості firieni.rHi	Норми для водойм рибогосподарського призначення Hopun 4Ir	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань,%[3]	Відмітка про відповідність[3]
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,1		-	-
2	Алюміній	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,5	0,040		-	-
3	Бор	мг/дм³	313309510	0,002	0,009	0,5	0,1		0,0001	llolravennr H.{ na MeroA ruūp обyr aur
4	Барій	мг/дм³	0,085	0,0002	0,0005	0,1	—		8,2	
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01		-	
6	Залізо	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	
8	Калій	мг/дм³	1,91	0,067	0,02	—	50		10,0	
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	0,036		-	
10	Натрій	мг/дм³	26,66	0,067	0,02	200	120		10,8	
11	Берилій	мг/дм³	<LOD	0,0002	0,0005	0,1	—		-	
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	—		-	
13	Срібій	мг/дм³	0,006	0,0007	0,002	0,25	0,0012		-	
14	Селен	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	—		-	
15	Титан	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,01	0,0016		1,6	
16	Ванадій	мг/дм³	0,023	0,0007	0,002	0,1	—		-	
17	Марганець	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01		-	
18	Залізо	мг/дм³	0,019	0,0001	0,0004	0,1	0,01		1,4	
19	Кальцій	мг/дм³	60,17	0,002	0,006	0,03	0,1		-	
20	Магній	мг/дм³	12,01	0,002	0,006	50	40		9,6	
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	0,1		10,6	
22	Фосфор	мг/дм³	0,220	0,0002	0,0006	7,0	0,0012		9,0	
23	Сульфур	мг/дм³	30,06	0,001	0,004	0,05	10,0		-	
24	Сульфор	мг/дм³	0,09	0,0007	0,002	0,0001	відсутність		7,4	
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	1,0	0,0016		12,0	
26	Цинк	мг/дм³	0,003	0,0007	0,002	1,0	0,01		-	
27	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,001		9,8	
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05		-	

Закінчення таблиці результатів випробувань.

18	Зari:o	ur/.{u'	0.019	0,001	0,003	o1	0.1			ACTY EN 885:2019
19	Ka:ruifi	vr/gu3	60.1'7	0.009	0,026	200	r80		srviproBao ra si.u{irm npo BIrnosIrHim	
20	MarSiii	r.rr/gr,r3	12,01	0,00	0,004	50	40			1,4
21	Bicrqvr	lrr/n:u3	<LOD						BHocrc H, BIrMory raMoEHm	
22	Crpoilrtii	ur/4rr3	0.220	0.006	0.017	0.1	0.1			9.6 10.6

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] – невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

go

a4

10.0

12,0

9,8

Biguixa npo

signoei4-

Hicrr13l

MB 84. 1 3- 1 3 6 4627 0 -2:202 \t2l

Ifpomorcct-,rAte 3133

On@ 7.8-07/4/IlpomoKort sLttxpoiynaHb 3a dozolipHun4u y"Molauu/Pedarctlia 07/01.08.2a3/Cmopiurca 5 s 7

12.5. Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань Шифр зразка 313709514	Нижня межа кількісного визначення	Встановлені нормативи Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1	Водневий показник (pH)	од. pH	6,7	3,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	-
2	Розчинений кисень	мг/дм^3	7,4	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню(БСК$_5$)[3]	мгO_2/дм^3	1,7	0,5	не застосовується/ 3,0	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	20	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгО/дм^3	18	10	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	412	0,0	-	-	РІ № 10[2]	1,4	-
6	Мінералізація	мг/дм^3	299	0,0	1000	1000	РІ № 10[2]	1,3	-
7	Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм^3	0,71	0,1	-	0,5	МВВ № 081/12-0106-03	9,0	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм^3	0,020	0,01	3,3	0,08	ДСТУ ISO 15923-1:2018	6,8	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм^3	15	0,5	45	40	МВВ № 081/12-065-09	25	-
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм^3	0,007	0,005	-	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	24	-
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм^3	0,015	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	-
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм^3	9,0	5,0	-	25,0	КНД 211.1.4.039-95	10,0	-
13	Кольоровість	градуси	<5,0	5,0	-	-	МВВ № 081/12-0020-01	-	-
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм^3	<0,1	0,1	-	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012	-	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм^3	<0,005	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	-	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм^3	0,018	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	11	-
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм^3	4,0	0,05	-	-	ДСТУ ISO 6059:2003	10	-
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм^3	62	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	-
19	Масова концентрація магнію	мг/дм^3	11	10	50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	-
20	Масова концентрація сульфату	мг/дм^3	56	15	500	100	МВВ 081/12-0007-01	10	-
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм^3	39	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	-

Ilpomorcon Ne 3133 OilA 7.8-07/4/IlpotnoKol 6Lmpo6ysaHb sa dozosipuuuu ywola,vu/Pedarctlin 07/01.08.2023/CmopinKa 6
s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм³	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм³	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Результати стосуються тільки тих випробувань.

Примітки:

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 17 травня 2022 року № 721. Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH

[6] - [illegible] замовником, стосовно зразка.

Протокол випробувань документом не може бути відтворений, поширюваний та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління — І. Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — Л. Смицнюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — Х. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — О. Василик

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — Г. Садляк

flpomoxo:tNb 3133

Oil@ 7.8-07/4/IlpomoKoit sunpo1ysaHb sa dozosipnu,vtt yaoeauu/Pedarct4in 07/01.08.2023/Cmopinrca 7 s

7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс (0342) 52-34-83, e-mail: dnlab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3132

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: заявка на проведення випробувань № 74 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхневі води.
4. Відповідальний за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка щодо придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» з Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
7.2. Нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проб: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 313209509 – р.Млинівка, с.Крихівці, вул. Сонячна (на мості).

Ifpomorcolt Np 3132

On@ 7.8-07/4/IlponxoKo,'t Bunpo6))6oHb sa dozonipuutru yaolat4u/PeAaKtlin 07/01.08.2023/Cmopir*a I s T

12.2.Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань		Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньо-річна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань (ЕНqМ^х)	Невизначеність (опціонально), %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка								
			3132095 09								
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:											
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013		0,7	0,3	0,7	0,3	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		2,0	0,6	2,0	0,6	-
3	Хлорпірифос (сумішдис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002		0,3	0,1	0,3	0,1	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010		0,1	0,03	0,1	0,03	-
5	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		не визначено	∑=0,01	НЕ ВІ{ЗНАІ]ЕНО	-	-
6	Дієлдрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006		не визначено		НС ВІ{ЗНАqСНО	-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011		не визначено		НС ВІ4ЗНАІІСНО	-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		не визначено		ІІС ВІ{ЗНАqСНО	-	-
9	ДДТ[2] (х	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010		не визначено	0,025	НЕ В'ВНАІІЕНО	-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007		не визначено	0,01	НС ВІ'ІЗНАІІСНО	-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006		0,01	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
12	Гексахлорциклогексан (гіндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011		0,04	0,02		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008		не визначено	0,007	НЕ В'ІЗНАqСНО	-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010		4,0	1,0		-	-
15	Трифуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005		не визначено	0,03	НЕ ВІ3НАqеНо	-	-
16	Дикофол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006		не визначено	$1,3\times10^{-3}$	Не Bii3Haqerio a1	-	-
17	Квіноксифен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011		2,7	0,15		-	-
18	Аклоніфен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005		0,12	0,12	0,12	-	-
19	Біфенокс (пнігаан)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007		0,04	0,012	0,04	-	-
20	Цибутрин (іпгарол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		0,016	0,0025	0,016	-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007		6×10^{-4}	8×10^{-5}	6x l0a lxlja	-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004		7×10^{-4}	6×10^{-4}		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005					-	-
25	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007		0,34	0,065		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001		0,05	-		-	-

flosHaveHax H7l
Ha Mero.u eanpo6ysaur

9

Heen:na-
qesicrs
eurraipro-
eaus,%ol3l

10

Bi.qrrrirxa npo
eiAnoaia-
Hicrrl3l

11

MB 84. I 3 1361627 0-3:2021 (ICTY ISO 18857-2:2018)
Meroqnxa ex:naveaur auicry
oprauiuuux :a6p1'aniorcunx

I'a30BOr
xpoMaroMac-cnexrpolte'rpii 3
Rui-onqc-T2H Hrv rsenro6a:rioi
excTpaxqii

Z3	lenraxlop	turrr/Av3	<LOD	0,003	I:3r10"	I:2"10'
24	Ienrax,ropenoxcu4	MKr/AMi	<LOD	0,009	0,34	0,065
25	Tep6yrpuri	MKr/AM3	<LOD	0,002	0,05	
ZO	lercaxrop6en:o:r	vrxr/4u3	<LOD	0,00s		
				0,002		
				0,007		
				0.002		
				0"001		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Нонилфеноли (Нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту алкілфенолів у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Октилфенол (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил)-фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,1	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту летких органічних речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,12	0,0063		25	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,17	$1,7\times10^{-4}$		-	-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,17	0,0063		25	-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,017	не визначено		-	-
6	Бензо(g,h,i) перілен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		-	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004		-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,039	0,130	50	10	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	Гексахлоробутадієн	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	1		-	-
3	Тетрахлорметану (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	2		-	-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10		-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,048	0,006	0,020	не визначено	20		36	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10		-	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5		-	-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	∑=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено			-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

- результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.
- сума ізомерів:1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.
- невизначеність вимірювань та відмітки про відповідність розноситься на вимогу замовника.

8	Tpuxlopuerari (xlonodoonr)	naxr/All3	<LOD	0,042	0,140	50 0,6	10		
Mac:oBa KoHueHTpaUi' Tpr,rxnop6eH3orriB:									
1	1.2.3 - toux;roo6esso,r	r,rxr/.{u3	<LOD	0,066	0,220	HC BI,I3HAI{CHO	12		
2	1.2.4 - rouxloD6eH3o,	MKr/.qM3	<LOD	0.048	0,1 60	He Bh3HaqeHo	10 20	ACTY ISO 10301:2004	JO
3axiH.rerrH.s ra6:ruqi pe:y:rcrari e Br.rfipo6yBaHb.									
lfou-uimxa									
lIf - ,,i	pesyrrraru trocntlxeHs crocylorLcr 3pa3xa, uto npofiuroe eznpo6yeaum.					HC B}I3HAI]CHO	10 i0		
I3l - ,""rs"a"eHicrs suuiproBaHL Ta eigrrrirra npo ei4noai4uicrl sHocurrcx Ha BLtMory						HE BI, {3HAI]CHO	)\		
3aMoBHuKa.						He BU3HaqeHO			
						HC BI,I3HAI{CHO	I:0, 4	TCTY ISO 10301:2004	
						HC BH3HAqEHO			
						HC BI3HAI{CHO			

12.2. Результати хроматографічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка					
			313209509					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	На метод випробувань МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	0,017	0,002	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,020	0,004	0,014		67	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбаоил	мкг/дм³	0,017	0,002	0,008		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

1	Ацетохлор	мкг/дм³	0.020	0.004	0.014
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0.003	0.009

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматографії-мас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати хроматографічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимальна допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка							
			313209509							
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій [2]	мкг/дм³	<LOD	0,7	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	40	0,7	2,0	34	4,0		12,8	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	<200	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - межі кількісного визначення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

0,t5 (r,rac4) ACTY EN 11885:2019

o ?5 lrnac 5\

1,2

CepegnropiuH Heen3Ha.re- Bi.qrr,rirra

a

ronqenrpaqix llo:HaueHru H[sicrr rpo 4,0 t2.8

Ha MeTOA Br{[pO6yBaHb ruuiproraur eiruosiA- MB 84. I 3-136 4627 O-1 :2020t31

ot 141

(EH.flc") t /o uicrslal

<0,08 (nrac 1)

0,08 (uac 2)

0,09 (x,rac 3)

lal - rearemceuicr" surippss!! ra si.aiiirn nPo lirnoBilH;nL BHocmct sa *rvory 33Mo&&a.

IlpomoKon Ne 3I32 OII@ 7.8-07/4/Ilpomo*ot aunpo6yeato sa doeoeipuu.vu ynoeautlPedar4ia 07/0).08.2023/Cuopiura

4 S 7

12.4. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Встановлені нормативи		Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка			Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення			
			313209509							
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,1	На МетоА Випробуваub	-	-
2	Алюміній	мг/дм³	0,047	0,002	0,006	0,5	0,036		12,4	-
3	Бор	мг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,5	0,1		-	-
4	Барій	мг/дм³	0,062	0,0002	0,0005	0,1	—		8,2	-
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01		-	-
6	Галій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	-
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	-
8	Калій	мг/дм³	5,39	0,067	0,02	—	50		10,0	-
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	—		-	-
10	Натрій	мг/дм³	27,72	0,067	0,02	200	120		10,8	-
11	Берилій	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	—		-	-
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,25	0,0012		-	-
13	Стибій	мг/дм³	0,002	0,001	0,004	0,05	—		1,6	-
14	Селен	мг/дм³	0,004	0,002	0,007	0,01	0,0016	ДСТУ EN 11885:2019	3,5	-
15	Титан	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,1	—		-	-
16	Ванадій	мг/дм³	0,022	0,0003	0,001	0,1	0,001		1,4	-
17	Марганець	мг/дм³	0,104	0,0001	0,0004	0,1	0,01		9,2	-
18	Залізо	мг/дм³	0,902	0,001	0,003	0,3	0,1		9,6	-
19	Кальцій	мг/дм³	56,74	0,009	0,026	200	180		10,6	-
20	Магній	мг/дм³	10,52	0,001	0,004	50	40		9,0	-
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	0,1	0,1		-	-
22	Стронцій	мг/дм³	0,247	0,0002	0,0006	7,0	—		7,4	-
23	Сульфур	мг/дм³	17.95	0,006	0,017	—	10,0		10,0	-
24	Фосфор	мг/дм³	0.26	0,0007	0,002	0,0001	відсутність		12,0	-
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,001	0,003	1,0	0,001		-	-
26	Цинк	мг/дм³	0,008	0,002	0,005	1,0	0,01		9,8	-
27	Хром	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,05	0,001		-	-
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021[2]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

12.5. Результати фізико-хімічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результати випробувань	Нормативна межа вимірюваного показника	Встановлені нормативи	Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відносна похибка[4]
			Шифр зразка						
1	2	3	5		6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,5	3,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	10
2	Розчинений кисень	мг/дм³	6,5	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню(БСК$_5$)[3]	мгO$_2$/дм³	3,1	0,5	застосовується/	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	0,5	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгO$_2$/дм³	29	15	15,30	30,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	375	0,0	5/30	50,0	РІ № 10[4]	1,4	-
6	Мінералізація	мг/дм³	262	0,0	1000	1000	РІ № 10[4]	1,3	-
7	Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм³	0,94	0,1	1000	1000	МВВ № 081/12-0106-03	9,0	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,070	0,01	3,3	0,08	ДСТУ ISO 15923-1:2018	6,8	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	9,5	0,5	45	40	МВВ № 081/12-065-09	25	-
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм³	0,071	0,005	-	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	24	-
11	Масова концентрація фосфору	мг/дм³	0,094	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	-
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм³	<5,0	5,0	3,5	25,0	КНД 211.1.4.039-95	-	-
13	Кольоровість	градуси	19	5,0	-	25,0	МВВ № 081/12-0020-01	9,6	-
14	Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм³	<0,1	0,1	-	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012	-	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,10	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	25	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,44	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	11	5,0 -
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість)	мг-екв/дм³	3,7	0,05	-	-	ДСТУ ISO 6059:2003	10	0,1 -
18	Масова концентрація алюмінію	мг/дм³	56	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	0,005 -
19	Масова концентрація бариію	мг/дм³	11	10	50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	0,01 -
20	Сумарна концентрація іонів натрію та калію (хорошо розчинні)	мг/дм³	22	15	500	100	МВВ 081/12-0007-01	10	0,0s -
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	41	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	-
18	Macosa xonqeuT paqix xaasqirc	nm/grra3	56						10
19	Macosa xonuerirpauix varniro								10
20	Macora xonuen:rpauix	cynsQary	ur/Alr3	22					15

5.0	0,1	MBBI	0,1	0,01	7875-t:2012	q6
		ACTY	0,3	0,1	MBB Ns 081/12-0i07-0-1	
					ACTY ISO 6332:2003	25
					ACTY ISO 6059:2003	1l
			200	180	MBB I\e 081/12-0006-01	10
			50	40	MBB Ne 081/12-0006-01	5,0
			500	100	MBB 081/12-0007-01	5,0
			350	300	ACTY ISO 9291:2007	10
						9,0

llpomorcon Ns 3132 Oil@ 7.8-a7/4/Ilpon'toKonsunpo6y6aHb sa dozosipntt"uu y.uolovu/Pedaru4ia 07/01.08.2023/Cruopirurca 6 s 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм³	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм³	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань

Примітки

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РІ № 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 травня 2022 року № 721. Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відповідність вимогам специфікацій надається на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для показника вказана в одиницях pH

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол є цілісним документом і не може бути відтворений, екстрапольований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника лабораторії — Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — Л. Сенинюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — Х. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — О. Василик

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — Г. Садляк

Ifpomorcot Np 3132 Oil@ 7.8-07/4/llpomoKot sluxpo1ysaHb 3a dozolipnu'tul yn4osattu/Pedanlia 07/01.08.2023/Ctnopinrcct 7 S

7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Лабораторія моніторингу вод Західного регіону

вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс. (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

Протокол випробувань за договірними умовами № 3131

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: лист на проведення випробувань № 74-1 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: проба води.
4. Відповідальна за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка щодо орієнтовного місця відбору проби поверхневої води № 1/09, від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
   7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи, що визначають межі для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод» 3 Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
   7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
   7.3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
   7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій шкідливих мінеральних речовин у перелічених та інших водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 313109508 – р.Мрриївка, с.Крихівці, мк-н "Калинова Слобода" вул. 24 Серпня.

ITpomorcot Ne 31 31

OI@ 7-8-07/4/llpomoKott GLtixpos))BoHb sa dozosipnttutr yltoluaftt/Pedaru4in 07/01.08.2023/Cmopiurca I s 7

12.2. Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LoD)	Нижня межа кількісного визначення (LoQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ $_{max}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ $_{r}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, % [3]	Відмітка про відповідність [3]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3		-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорфенвінфос (сумішне ,транс ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,2		-	-
5	Алдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,1	0,03		-	-
6	Діелдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	0,1		-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено	∑=0,01		-	-
9	ДДТ[2]	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	0,003		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	<LOD	0,010	-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	не визначено	<LOD	0,009	-	-
12	Гексахлорциклогексан (ГХЦГ)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,006	0,01	<LOD	0,006	-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	<LOD	0,01	-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	<LOD	0,007	-	-
15	Тербуфос	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	4,0	<LOD	0,01	-	-
16	Диуфенікан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	<LOD	0,007	-	-
17	Ізопроцурон	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	<LOD	0,006	-	-
18	Аклонифен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	2,7	<LOD	$1,3\times10^{-3}$	-	-
19	Бифенокс	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,12	<LOD	0,01	-	-
20	Цибутрин (іргарол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,04	<LOD	0,008	-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,016	<LOD	0,003	-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	8×10^{-4}	<LOD	0,002	-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	<LOD	8×10^{-5}	-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	∑=3×10^{-4}	∑=2×10^{-7}	0,011	-	-
25	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005		0.002	0,005	-	-
26	Гексахлоробензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,002	0,007	-	-
				0,003	0,001	0,05	0,003	0,009	-	-
							0,002	0,007		
							0,001	0,004		
							0,003	0,009		
							0,002	0,005		

0,002 0,007

0.002 0,00r

0,i

HE BH3HA'ICHO

HC BU3HAI]EHO

He BII3HaqeHO

He tsu3HaqeHo

Ile tslt3HarleHo

HC BI'3HAI]CHO

0,0i

0,04

HE BV3HAAJCHO

4,0

HC ts'I3HAIiCHO

He tsI{3HaqeHo

2,7

0,12

0,04

0,016

6x 104

1x101

X=3x i 04

0,34

0,05

0,03

I:0,01

0.025

0.01

0.005

0,02

0,007

1.0

0,03

1,3 x I0-3

0,i5

0.12

0,012

0.0025

8x 10-5

6x104

X=2x 10r

0,065

MB 84. 13 1364627 0-3 :2021

(ACTY ISO 18857-2:2018)

Mero:ruxa ex:naveutr auicry

opranivlxx :a6oyaiilotouNx

peqoBHH y Boal MsluAuM

ra:osoi

xpoMaroMac-cnerrpoueipii 3

excrpaxqii

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонілфенолу (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Октилфеноли (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил) -фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	0,003	0,003	0,009	0,1	0,1	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	32	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,12	0,0063		-	-
3	Бенз(а)антрацен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$		-	-
4	Бенз(b)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,017	не визначено		-	-
5	Бенз(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	0,017	не визначено		-	-
6	Бенз(g,h,i) перілен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	-
7	Індено(1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		-	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	130	2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
Масова концентрація галогенованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,039	0,130	50	10	НС ВИЗНАЧЕНО	-	-
2	Бензо(b)дихлорметан	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	0,6	8,2x10-I		-	-
3	Тетрахлорметану (четирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	12	НС ВИЗНАЧЕНО	-	-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10	НС ВИЗНАЧЕНО	-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	<LOD	0,006	0,020	не визначено	20	ДСТУ ISO 10301:2004	36	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10		-	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5			-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	∑=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено			-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - сума ізомерів:1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

MB 84. i 3 i36462'70-3:2021
(ICTY ISO 18857-2:2018)

	(qoT npux.ryo pucrwfi Bvrneu6)	Mxr/AM3	<LOD	0,078	MeroEuxa ax:xave xrr euicry oprauie az.< :a6 pyga;orowx	peqoBHn y eo4i MeroAoM ra:osoi xpoMaroi\,ia c-creicrpouerpii	BHhopr.rc-raHr.trM ruep4oSa:H oi ercrparqii	ACTYISO 10301:2004		
A + 5	1.2 - .ailxloler:an (xnopacrufi {ux,topuerau	r/ nu3	<LOD	0.045	0,260	HC B'I3HAqCHO	I2			
	uerrntrea)	N{IC,/AM3	0,043	0,006	0.150	HC BI4? H2I{CI{r)	I0	nCTY ISO !0301:2004		
6	TerparuroDetaleir Tpax:roperu:ien	r'rxrhM3	<LOD	0.081	0,020	He BLI3Har{eHO	20		ib	
	Tpax.nopl,reraH	MKr/AM3	<LOD	0"048		He BLI3HaqeHo	10			
8	(xnooo6ooru)	urr/4na3	<LOD	o ot)	0.270	HC BISHAqEHO	10			
	Mac oBa KoHueHTDa[i, rnuxnon6eH onie:				0.160	He BLI3HaqeHO	2,5			
	1T)2,3 - rpr.rxrrop6eH3on I M(r/.				0,140	HE BI{3HAqCHO	I:0,4	ICTY ISO 10301:2004		
	{M3		<LOD	0,066	0.220	HE BU3HAIICHO				
2	1,2.4 - rpwxlop6eH3on	M(r/nM3	<LOD	0,048	0,160					

3axr HqeHH.rr ra6luui pe3ynbrariB BHnpo6yBaHs.
ffouttimxa

rl ,ri f - pesyrrraru aoc;r!.{xeHL croc)[orLcr 3pa3xa, u1o npofiruor

eanpo6yeauHx.

13t '-'- HeB!.{3Haqeuicr; rttriposaH; ra ri4uirxa npo eianogiaHict eHoctrrrcq Ha BHMory 3aMoBHr,rKa.

Ilpomoxon Ns 3131 Oil@ 7'8-07/4/Ilpon'toKoit

sunposysaHb sa dozonipruu"uu ytr,toean4u/Pedarcz4in 07/01.08.2023/Cmopinrca 3 s 7

12.2. Результати хроматографічних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313109508					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	0,020	0,002	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,014	0,004	0,014		67	-
4	Тербутилазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Тіаметоксам	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13-13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка 313109508							
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій[2]	мкг/дм³	<LOD	0,17	0,5	≤0,45 (клас 1) 0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	≤0,08 (клас 1) 0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	7	5,0	14	1,2		12,8	-
3	Нікель	мкг/дм³	3,6	0,7	2,0	34	4,0			-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,067	0,2	0,07	-	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію і його сполук значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, як зазначено в п'яти класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020(ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

r (EH-f,yo1)

IneMeHTiB:

Macc)Ba KoHueHTpaIIU

:!0,45 (uac i) <0,06 (xnac l)

0,45 (x,rac 2) 0,08 (uac 2)

0,6 (r.nac 3) 0,09 (r:rac 3)

0,9 (x.nac 4) 0,15 (r:rac 4)

1-5 (xrac 5) 0.25 (r:rac 5)

	KaaN{lt 1	MKr/AM3	<LOD	0,17	05			ICTY Er"\ 11885:2019	
2	CeHHeur	MKr/Ilr3	<LOD	1.7	5,0	l4	1.2 4,0		12,8
J	Hixe.n r	MKr/4Y3	76	0,7	2,0	34			
4	Pryrr	rr.rrr/ Aur	<LOD	0,067	o)	0.07		MB 84. I 3- I 36 4627 0-1 :2020131	

3aKiHq€rDu ra6ru{i pe3y6Tarir Bmpo6}tsa8.

lll-:rx*:*l',:x*m;m;;ffi:;,T'ir#i,:j#*,H!q,,*.r,ry,",,1*.*,,rsse,,osDar,oacni({Mc,:'4owc!co/a#,x'r2:si!40ao<s0ncacor,"i-,a'3:

a, s6i". roo "iiatO.mf, erac 4: ao <00 m Caco./,od'@c 5 ZYJ M'caco'/aM'r'

l00

l'l- qegurnaqesi@ sauipousl E Biauirp nPo Bi'qloBilsiq6BRocmc'sa g'Morv3aMo*vu'

sunpo6y6aHb sa dozo6ipHu^4u ywolaMu/PedaKqia 07/01.08.2023/Cmopirurca 4

olla

Ilpomoxon Ns 3131 7.g-07/4/Ilpon,toKon s 7

12.44 Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Встановлені нормативи		Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відмітка про відповідність
			Шифр зразка			Гігієнічні нормативи якості	Норми для водойм рибогосподарського призначення			
			313109508							
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,1	На Merorr sunpобyeaHl	-	-
2	Алюміній	мг/дм³	0,056	0,002	0,006	0,5	0,036		12,4	-
3	Бор	мг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,5	0,1		-	-
4	Барій	мг/дм³	0,071	0,0002	0,0005	0,1	—		8,2	-
5	Кобальт	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01		-	-
6	Галій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	-
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	—	—		-	-
8	Калій	мг/дм³	5,50	0,067	0,02	—	50		10,0	-
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	—		-	-
10	Натрій	мг/дм³	28,56	0,067	0,02	200	120		10,8	-
11	Берилій	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	—		-	-
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,25	0,0012		-	-
13	Стибій	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	—		-	-
14	Селен	мг/дм³	0,007	0,002	0,007	0,01	0,0016	ДСТУ EN 11885:2019	3,5	-
15	Титан	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,002	0,1	—		-	-
16	Ванадій	мг/дм³	0,025	0,0003	0,001	0,1	0,001		1,4	-
17	Марганець	мг/дм³	0,194	0,0001	0,0004	0,1	0,01		9,2	-
18	Залізо	мг/дм³	1,17	0,001	0,003	0,3	0,1		9,6	-
19	Кальцій	мг/дм³	58,78	0,009	0,026	200	180		10,6	-
20	Магній	мг/дм³	12,73	0,001	0,004	50	40		9,0	-
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	0,1	0,1		-	-
22	Стронцій	мг/дм³	0,294	0,0002	0,0006	7,0	—		7,4	-
23	Сульфур	мг/дм³	24.2	0,006	0,017	—	10,0		10,0	-
24	Фосфор	мг/дм³	0,24	0,0007	0,002	0,0001	відсутність		12,0	-
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,001	0,003	1,0	0,001		-	-
26	Цинк	мг/дм³	0,008	0,002	0,005	1,0	0,01		9,8	-
27	Хром	мг/дм³	0,001	0,0007	0,002	0,05	0,001		11,6	-
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021[2]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника

Ilpomoxotr I'[e3131 OII@ 7.8-07/4/Ilponoxot eunpo1yeauo sa dozoaipu*ux ynoeanu/Pedanqia 07/01-08.2023/Cnopixxa

12.5 Результати випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Межа мінімального значення	Встановлені нормативи: Гранично допустимі нормативи	Норма для сільської місцевості	Назва нормативного документа на методи випробувань	Межа вимірювання	Невизначеність вимірювання, ±U, [4]	Відносна розширена невизначеність вимірювання, ±U, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,7	3,0	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02[5]	0,9	-
2	Розчинений кисень	мг/дм³	7,5	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	0,02[5]	6,5	-
3	Біохімічне споживання кисню(БСК₅)	мгO₂/дм³	1,9	0,5	не застосовується/	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	0,5	20	-
4	Хімічне споживання кисню[3]	мгO/дм³	18	10	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	0,5	20	-
5	Питома електропровідність	мкСм/см	377	10	15/30	50,0	РІ № 10[2]	1,0	30	-
6	Мінералізація	мг/дм³	269	1,9	1000	1000	РІ № 10[2]	0,0	14	-
7	Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм³	0,48	0,0	1000	1000	МВВ № 081/12-0106-03	0,0	20	-
8	Масова концентрація нітриту	мг/дм³	0,068	0,01	3,3	3,3	ДСТУ ISO 15923-1:2018	0,08	20	-
9	Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм³	12	0,5	45	45	МВВ № 081/12-065-09	0,08	25	-
10	Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм³	0,029	0,005	-	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	24	24	-
11	Масова концентрація ортофосфату	мг/дм³	0,057	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	20,8	-
12	Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм³	7,0	5,0	25,0	25,0	КНД 211.1.4.039-95	10,5	10,5	-
13	Кольоровість	градуси	20	5,0	-	0,1	МВВ № 081/12-0020-01	5,0	5,0	-
14	Масова концентрація аніонних ПАР	мг/дм³	<0,1	0,057	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	25	25	-
15	Масова концентрація марганцю	мг/дм³	0,18	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	25	25	-
16	Масова концентрація заліза	мг/дм³	0,35	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	11	11	-
17	Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм³	3,7	0,05	-	0,1	ДСТУ ISO 6059:2003	10	10	-
18	Масова концентрація кальцію	мг/дм³	54	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	5,0	-
19	Масова концентрація натрію	мг/дм³	12	0,18	50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	5,0	-
20	Масова концентрація сульфату	мг/дм³	52	15	500	100	МВВ № 081/12-0107-03	25	25	-
21	Масова концентрація хлоридів	мг/дм³	37	5,0	350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	9,0	-

Tpal-iit KaJIbutIo

19	Macoea KoHI{eHrpaI{i, MarHi}o	ur/Arai	t2	10	50	40	MBB Ns 08i/12-0006-01	5,0
20	Macoea Kour{eHrpauia cy;rr$ary	ler/Au3	52	15	500	i00	MBB 081/i2-0007-0i	10
21	Macoea (oHrleHrpauis x,ropl{AiB	vr/Ar,ri	37	50	350	300	ACTY ISO 9297:2007	qo

OilA 7.8-07/4/Ilpon,toKoit rluxpoSysaHb sa dozosipuu-r,ttr))r4o6aMu/Pedaxtlin

Ifpomoxo;t Np 3131 07/01.08.2023/Cmopiurca

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм^3	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ №081/12-0114-03	-	-
22	Масова концентрація міді	мг/дм^3	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.1.4.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітки

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РД 34.20.204 «Інструкція про порядок [illegible] п.3 Методика визначення питомої електропровідності та мінералізації кондуктометричним методом «HORIBA Ltd» LAQUA-PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 травня 2022 року № 721. Додаток 1).

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол є цілісним документом і не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Начальник лабораторії М. Засідко

Заступник начальника лабораторії Л. Смицнюк

Відповідальні виконавці:

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік Х. Приходько

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік О. Василик

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік Г. Садляк

Ifpomorcot Np 31 3I

OilA 7-8-07/4/IlpomoKoit eunpoSyeaua sa dozoeipnu.utt yttoeantu/Pedarcqia 07/01.08.2023/Cntopiurca 7 s

7

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДНІСТРОВСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
АНТСТРОВСЬКЕ ВАСЕГГОНОВЕ
Лабораторія моніторингу вод Західного регіону
вул. Ак. Сахарова, 23А, м. Івано-Франківськ, 76014, тел./факс (0342) 52-34-83, e-mail: iflab@ukr.net

202265
Випробування

4LUZb
Ennpo$ye

Протокол випробувань № 3130

1. Замовник випробувань: Всеукраїнська громадська організація «Інноваційний університет».
2. Підстава проведення випробувань: запит на проведення випробувань № 74-1 від 05.09.2023.
3. Об'єкт випробувань: поверхневі води.
4. Відповідальний за відбір та доставку зразка: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів
5. Відповідність зразка вимогам до придатності до випробувань: акт відбору проб поверхневої води № 1/09 від 05.09.2023.
6. Відповідальний за проведення випробувань: Лабораторія моніторингу вод Західного регіону Дністровського басейнового управління водних ресурсів.
7. Нормативні документи:
   7.1. Додаток 8 «Екологічні нормативи якості (ЕНЯ) для визначення хімічного стану масиву поверхневих вод з метою віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.
   7.2. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02 травня 2022 року № 721.
   7.3. Узагальнений перелік граничних допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. М., 1990.
   7.4. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту), наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.07.2012 № 471.
8. Дата відбору проби: 05.09.2023.
9. Дата проведення випробувань: 05.09.2023-27.09.2023.
10. Дата видачі протоколу: 28.09.2023.
11. Шифр зразка: 313009507 – р. Млинівка, водозабір, міське озеро, вул. Приозерна, 1 (ЖК "Озеро").

llpontorco;t Ns 31 30

Oil@ 7.8-07/4/IlpomoKo)t rLttxpoSynaHb sa dozonipruuuu yilosatwu/Pedarcqin 07/01.08.2023/Cmopirurca l s 7

12.2. Результати випробувань:

12.1. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань Шифр зразка	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{MAX}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{CP}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[3]	Відповідність[4]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація пестицидів:										
1	Алахлор	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	0,7	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції	-	-
2	Атразин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	2,0	0,6		-	-
3	Хлорфенвінфос (суміш цис-,транс-ізомерів)	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	0,3	0,1		-	-
4	Хлорпірифос (хлорпірифос-етил)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	0,1	0,03		-	-
5	Аллідохлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено	Σ=0,01		-	-
6	Дієлдрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
7	Ендрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	не визначено			-	-
8	Ізодрин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	не визначено			-	-
9	ДДТ[2]	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,010	не визначено	0,025		-	-
10	Пара-пара-ДДТ	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	не визначено	0,01		-	-
11	Ендосульфан	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,01	0,005		-	-
12	Гексахлорциклогексан (ліндан)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	0,04	0,02		-	-
13	Пентахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	не визначено	0,007		-	-
14	Симазин	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	4,0	1,0		-	-
15	Трифлуралін	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	не визначено	0,03		-	-
16	Дикофол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,006	не визначено	$1,3\times10^{-3}$		-	-
17	Квіноксифен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,011	2,7	0,15		-	-
18	Аклонифен	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	0,12	0,12		-	-
19	Біфенокс	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,04	0,012		-	-
20	Цибутрин (іргарол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	0,016	0,0025		-	-
21	Циперметрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	6×10^{-4}	8×10^{-5}		-	-
22	Дихлофос	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,004	7×10^{-4}	6×10^{-4}		-	-
23	Гептахлор	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009	$\Sigma=3\times10^{-4}$	$\Sigma=2\times10^{-7}$		-	-
24	Гептахлорепоксид	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005				-	-
25	Тербутрин	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,34	0,065		-	-
26	Гексахлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,001	0,05	-		-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масова концентрація алкілфенолів:										
1	Нонилфеноли (4-нонилфенол)	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,008	2,0	0,3	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з вихорнативанням твердофазної екстракції	-	-
2	Октилфеноли (4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил)-фенол)	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,010	не визначено	0,1		-	-
Масова концентрація поліароматичних вуглеводнів:										
1	Антрацен	мкг/дм³	0,004	0,003	0,009	0,1	0,1	МВ 84.13 13646270-3:2021 (ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з вихорнативанням твердофазної екстракції	32	-
2	Флуорантен	мкг/дм³	0,010	0,003	0,008	0,12	0,0063		25	-
3	Бензо(а)пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,003	0,27	$1,7\times10^{-4}$		JZ	-
4	Бензо(b)флуорантен	мкг/дм³	0,010	0,003	0,010	0,017	0,0063		25	-
5	Бензо(k)флуорантен	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,008	0,017	не визначено		-	-
6	Бензо(g,h,i) перілен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	$8,2\times10^{-3}$	не визначено		-	-
7	Індено (1,2,3-cd) пірен	мкг/дм³	<LOD	0,001	0,002	не визначено	не визначено		-	-
8	Нафталін	мкг/дм³	<LOD	0,090	0,300	0,017	2	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
Масова концентрація хлорованих вуглеводнів:										
1	Бензол	мкг/дм³	<LOD	0,039	0,130	50	не визначено	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,1,2,2-тетрахлорбутан	мкг/дм³	<LOD	0,060	0,200	$8,2\times10^{-3}$	-		-	-
3	Тетрахлорметану (чотирихлористий вуглець)	мкг/дм³	<LOD	0,078	0,260	не визначено	12		-	-
4	1,2 - дихлоретан	мкг/дм³	<LOD	0,045	0,150	не визначено	10		-	-
5	Дихлорметан (хлористий метилен)	мкг/дм³	0,041	0,006	0,020	не визначено	20		36	-
6	Тетрахлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,081	0,270	не визначено	10		-	-
7	Трихлоретилен	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено	10		-	-
8	Трихлорметан (хлороформ)	мкг/дм³	<LOD	0,042	0,140	не визначено	2,5		-	-
Масова концентрація трихлорбензолів:										
1	1,2,3 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,066	0,220	не визначено	Σ=0,4	ДСТУ ISO 10301:2004	-	-
2	1,2,4 - трихлорбензол	мкг/дм³	<LOD	0,048	0,160	не визначено			-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - сума ізомерів:1,1,1-трихлор-2,2-біс(п-хлорфенол)етан; 1,1,1-трихлор-2(о-хлорфеніл)-2-(п-хлорфеніл)етан; 1,1-дихлор-2,2-біс(п-хлофенол)етан.

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

n (rroprcrufi rra3 50 i0

lax-rroprr.rer:an 0.6

5

N{ETIINCH) rrmr/41r3 0,041 0,006 0,020 HC BPI3HAEIEHO t2

6 TerDarcroperuleu MKil.[M3 <LOD 0.08 i 0.210 He BZ3HaqeHo l0

1 Tprx,rooeruaen uxr/Ara3 <LOD 0,048 0,1 60 ACTYISO i0301:2004 36

Tpuxlopueran

8 HE BII3HAIICHO 20

(x,qooo6oon) nrr/Atr3 <LOD 0,042 0,140 HE BI,I3HAilEHO 10

Ma cOBa KoHUeHTpaUifl Tpr{xnop6eH3oniB : He Br{3HaqeHo 10

IT 1 .2,3 - r puxlop6eirso,r MKI/.4M3 .LOD T 0s66 T 0,220 HE BU3HAIICHO ')<

2 *

| .2.4 - touxston6enro ;r vrr/nv3 <LOD 0.048 0.1 60 ""r*"*

3axi HrleHH, Ta6n[ui pe3yn6TariB Bunpo6yBaHb.

flou-mimxa

lrf -

iri PerYlrrarla .ItocJ'trAxeHLcrocyrorbc, 3pa3r(a, u1o npofruroe eunpo6ysauur. T

' - HeBH3HaqeHlcrE BurllploBaHb r:a erAr.Iirra npo ei4noniAuicrr sHocxrrc.f, Ha Br,rMory 3aMoBHr,rKa. X=0,4 ICTY ISO 10301:2004

HE BII3HAqEHO

Ilpomorco.it ltre 3130 Oil@ 7'8-07/4/IlpomoKott xutxpoSynaHb sa dozolipHut4u yMolaruu/Pedaru1ia 07/0...08.2023/Cmopinrca 3 s

7

12.2. Результати хроматографічних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[2]	Відмітка про відповідність[3]
			Шифр зразка 313009507					
Масова концентрація пестицидів:								
1	Ацетохлор	мкг/дм³	<LOD	0,002	0,005	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Карбарил	мкг/дм³	0,028	0,002	0,008		34	-
3	Метолахлор	мкг/дм³	0,018	0,004	0,014		67	-
4	Тербуметон	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
Масова концентрація:								
1	Карбамазепін	мкг/дм³	<LOD	0,004	0,013	МВ 84.13 13646270-3:2021[2]	-	-
2	Триклозан	мкг/дм³	<LOD	0,003	0,009		-	-
3	Флуконазол	мкг/дм³	<LOD	0,005	0,015		-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - МВ 84.13 13646270-3:2021(ДСТУ ISO 18857-2:2018) Методика визначення вмісту органічних забруднюючих речовин у воді методом газової хроматомас-спектрометрії з використанням твердофазної екстракції..

[3] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

12.3. Результати спектрометричних випробувань[1]

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Нижня межа виявлення (LOD)	Нижня межа кількісного визначення (LOQ)	Максимально допустима концентрація (ЕНЯ$_{МАХ}$)	Середньорічна концентрація (ЕНЯ$_{СР}$)	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[2]	Відмітка про відповідність[4]
			Шифр зразка 313009507							
Масова концентрація елементів:										
1	Кадмій	мкг/дм³	<LOD	0,34	0,17	0,45 (клас 2) 0,6 (клас 3) 0,9 (клас 4) 1,5 (клас 5)	0,08 (клас 2) 0,09 (клас 3) 0,15 (клас 4) 0,25 (клас 5)	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Свинець	мкг/дм³	<LOD	1,7	5,0	14	1,2		-	-
3	Нікель	мкг/дм³	0,77	0,7	2,0	34	4,0		-	-
4	Ртуть	мкг/дм³	<LOD	0,35	0,17	0,5	0,07	МВ 84.13-13646270-1:2020[3]	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітка

[1] - результати досліджень стосуються зразку, що пройшов випробування.

[2] - для кадмію і його сполук значення концентрацій варіюються залежно від жорсткості води, наведено в п'ятьох класах (клас 1: <40 мг $CaCO_3$/дм³, клас 2: від 40 до <50 мг $CaCO_3$/дм³, клас 3: від 50 до <100 мг $CaCO_3$/дм³, клас 4: 100 до <200 мг $CaCO_3$/дм³, клас 5: ≥200 мг $CaCO_3$/дм³).

[3] - МВ 84.13-13646270-1:2020 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Меркурію (ртуті) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[4] - невизначеність вимірювань та відмітка про відповідність вноситься на вимогу замовника.

)L+
67

Hegu:naqe-
Hicrb
Br,rMipIoBaHb,
YoltI

Biauirra
ilpo
eiAnoei,q-
riicrrlaI

t5.2

12.8
lrI
- Dewrsrau roorllxss crcclr<yBc, 3psry. rqo ryoiEoe ffipo6)tsaH{r.
|z|.,",ralvininomcnuvK3Ea9etMoHuesrDa{iieDip0fr,gmosiAmPcrxo
Bir50;o<l00MrCaCO.hM-',@ca: l0O ao <200 trCaeoy',aM"x,lac 5: >200 xr CaCOJ.o!I)'
lal
- ses":racesiG ssuipoBs! M EiAMim nPo Bi.qnoBiasi66 Bsocm6cr rla B,Mory 3aMoBE'M
llpontokon Ne 3 i 30 OIl@ 7.8-07/4/Ilponorot eunpo1yeauo sa
dozosipHLtaru
Jiaoea\au./Pedax4ia 07/01 .08.2023/CnopiHKa 4 3 7

12.4 Результати спектрометричних випробувань

№ з/п	Найменування показника	Одиниці вимірювань	Результати випробувань	Межа визначення (LOD)	Межа кількісного визначення (LOQ)	Гігієнічні нормативи	Норми для водойм рибогосподарського призначення	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %	Відповідність
			Шифр зразка							
			313009307							
Масова концентрація елементів:										
1	Срібло	мг/дм³	<LOD	0,001	0,004	0,05	0,05	ДСТУ EN 11885:2019	-	-
2	Алюміній	мг/дм³	0,040	0,002	0,006	0,5	0,036		12,4	-
3	Бор	мг/дм³	0,008	0,002	0,006	0,9	0,1		17,8	-
4	Барій	мг/дм³	0,067	0,0002	0,005	0,1	0,036		8,2	-
5	Кобальт	мг/дм³	0,001	0,0003	0,000s	0,5	0,01		7,8	-
6	Галій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	—		-	-
7	Індій	мг/дм³	<LOD	0,0003	0,001	0,1	0,01		-	-
8	Калій	мг/дм³	5,58	0,067	0,001	—	50		10,0	-
9	Літій	мг/дм³	<LOD	0,002	0,006	0,03	—		-	-
10	Натрій	мг/дм³	28,37	0,067	0,006	200	120		10,8	-
11	Берилій	мг/дм³	<LOD	0,0001	0,0003	0,0002	—		-	-
12	Молібден	мг/дм³	<LOD	0,0007	0,0023	0,25	0,01		-	-
13	Сибій	мг/дм³	0,003	0,001	0,004	0,005	—		1,6	-
14	Селен	мг/дм³	<LOD	0,002	0,007	0,01	0,0016		-	-
15	Титан	мг/дм³	0,003	0,0007	0,002	0,05	—		-	-
16	Ванадій	мг/дм³	0,022	0,0003	0,001	0,01	0,0016		1,4	-
17	Марганець	мг/дм³	0,20	0,0001	0,0004	0,1	0,01		9,2	-
18	Залізо	мг/дм³	0,92	0,001	0,003	0,3	0,01		9,6	-
19	Кальцій	мг/дм³	59,2	0,009	0,026	200	180		10,6	-
20	Магній	мг/дм³	11,17	0,001	0,004	50	40		9,0	-
21	Вісмут	мг/дм³	<LOD	0,006	0,017	200,1	180		-	-
22	Стронцій	мг/дм³	0,240	0,0002	0,0006	7,0	40		7,4	-
23	Сульфур	мг/дм³	24,2	0,006	0,017	0,1	100		10,0	-
24	Фосфор	мг/дм³	0,92	0,0007	0,002	7,0	відсутність		12,0	-
25	Мідь	мг/дм³	<LOD	0,001	0,003	1,0	0,001		-	-
26	Цинк	мг/дм³	0,004	0,002	0,005	1,0	0,01		9,8	-
27	Хром	мг/дм³	0,001	0,0007	0,002	0,05	0,001		11,6	-
28	Миш'як	мг/дм³	<LOD	0,005	0,014	0,05	0,05	МВ 84.13-13646270-2:2021[2]	11,6	-
	Закінчення таблиці результатів випробувань.									

Примітка

[1] – результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] – МВ 84.13-13646270-2:2021 (ДСТУ EN 11885:2019) Методика визначення Арсену (миш'яку) у пробах природних та стічних вод методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

[3] – невизначеність вимірювань [illegible] замовника

Oil@ 7-8-07/4/IlpomoKott 6unpo6y6aHb 3a dozosipruuuu ywosawu/Pedarctlia 07/01.08.2023/Cmopiurca 5 s 7

12.5. Результати хімічних та фізико-хімічних випробувань

№ з/п Ne	Найменування показника Hafi MeHvgaHn, noKa3HLIKa	Одиниці вимірювань O.lrlHuui sul,riproeaHr	Результати випробувань Pe:y:r:'raru eunoobyeaur Шифр зразка LLhrOp soa:Ka 313709514	Нижня межа кількісного визначення	Встановлені нормативи: Гігієнічні нормативи якості B143HAqEHH'	Встановлені нормативи: Норми для водойм рибогосподарського призначення Huxux lrexa xi.nxicuoro	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювань, %[4]	Відмітка про відповідність[4]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Водневий показник (pH)	од. pH	7,8	0,2	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001	0,02	-
2	Розчинений кисень	мг/дм^3	4,5	0,2	> 4,0	> 6,0	ДСТУ ISO 5813:2004	6,5	-
3	Bo.Eireauii noxasnur (pH)	OA.PH	7,8	0,5	не застосовується	3,0	ДСТУ ISO 5815-2:2009	20	-
2	Біохімічне споживання кисню(БСК$_5$)[3] Pol,mueuurt, Kl{cerrb	мгО$_2$/дм^3 lrr/Aul	1,6 4,5	0,5	10	3,0			
4	Хімічне споживання кисню[3] Bioxirui.rse c[ox|{BaHHf,	мгО/дм^3	14	10	15/30	50,0	ДСТУ ГОСТ 31859:2018	30	-
5	Питома електропровідність urO2/gu3	мкСм/см	424 1,6	0,0	-	-	РІ № 10[2]	1,4	-
6	Kr:rcHro(ECK5)]3l Мінералізація	мг/дм^3	285	0,0	1000	1000	РІ № 10[2]	1,3	-
7	XIM.rne cIioxxBar{t{t (Iac}i}oj3l Масова концентрація амоній-іонів	мг/дм^3 urO/Arra3	0,41 14	0,1	-	0,5	МВВ № 081/12-0106-03	20	-
8	llrtolra eneiopo[poBiAnicrr Масова концентрація нітриту	мг/дм^3 MKCM/cM	0,27 424	0,01	3,3	0,08	ДСТУ ISO 15923-1:2018	6,8	-
9	Minepa:risaqir vr/Av3 Масова концентрація нітрат-іонів	мг/дм^3	45 285	0,5	45	40	МВВ № 081/12-065-09	25	-
10	Macoea xonuerirpaqi, aMoHiii-ioHB urhrr,r3 Масова концентрація загального фосфору після окислення персульфатом	мг/дм^3	0,41 0,027	0,005	0.005	0,1	ДСТУ ISO 6878:2008, п.7	24	-
11	Macoea ronrresrpaqi.a Hitpary ur/Au3 Масова концентрація нітритів	мг/дм^3	a,051 0,056	0,015	3,5	3,12	ДСТУ ISO 6878:2008, п.4	20,8	-
12	Macoea KoHuenTpaiix mirpar-ioouie ur/glr3 Масова концентрація завислих твердих частинок	мг/дм^3	11	5,0	5,0 - 50	25,0	КНД 211.1.4.039-95	10	-
13	Macosa KoHIenTpaii, sara,lbuoro ocopy rlcnt oKIdcreHH, neDevirbsaroM Каламутність	градуси	21	5,0	-	-	МВВ № 081/12-0020-01	19,3	-
14	Macoea (oHI-teHrDallix opro$cctf ary Масова концентрація аніонних поверхнево-активних речовин	мг/дм^3 rrr/Arur3	<0,1 0,056	0,1	0,1	0,1	ДСТУ ISO 7875-1:2012	-	-
15	Macoea (oHueHrpaqi u 3aBwcrux Масова концентрація марганцю	мг/дм^3	0,18	0,005	0,1	0,01	МВВ № 081/12-0107-03	25	-
16	Macoea koHcentpaqia zaliza TBCD.IIIX CTI,IHOK Масова концентрація заліза	мг/дм^3	0,38	0,01	0,3	0,1	ДСТУ ISO 6332:2003	10	-
17	i3 Ko:rcopeicr:l Cyuapuuii sNaicr xamllirc la rtarniro Сумарний вміст кальцію та магнію (жорсткість води)	мг-екв/дм^3	3,8	0,05	0,05 - 10	-	ДСТУ ISO 6059:2003	6,7	-
18	Macoaa xoni:eerpaqig aHiolitiux NOBCPXHEBO AIGI,IBHI,IX PCIIOBI{H Масова концентрація кальцію	lrr/.{rra3 мг/дм^3	<0,1 58	10	200	180	МВВ № 081/12-0006-01	6,5	-
19	Macoea ronqeurpaqia MapraHulo Масова концентрація магнію	мг/дм^3	0,18 11	10	10 50	40	МВВ № 081/12-0006-01	5,0	-
20	Macosa r<onqearparl-s sansa Масова концентрація сульфату	ur/glr3 мг/дм^3	0,38 83	15	15 500	100	МВВ 081/12-0007-01	510	-
21	Cyuapuuii sNaicr xamllirc la rtarniro Масова концентрація хлоридів	мг/дм^3	42	5,0	5,0 350	300	ДСТУ ISO 9297:2007	9,0	-
1t	{xoocrrict eorlt)	rtr-ere/ AN{3	3,8						
18	Macoea xonqeu'rpaqix xalrqiro	lrr/.qv3	58						

3.0					10		
i5l30	50,0	ACTY fOCT 31859:2018 Pi Ns 1012i	Heau:Ha're iricrr sr4-uiprcraur , o/olal			5,0 io	Bia,rairxa npo ri4-noeiaHicrsl al
I 000	1 000	Pl],1'el0r'?l			i0		
	c.5	MBB Ne 08i/12-0iC5-C3				9,0	
J,J	0,08	ACTY ISO 15923-i:2018	9				10
45	10	MBB Ne 081t12-065-09	0,02lsl				
	0,1	ACTY ISO 6878:2008, n.7	6,5				
15	3,12	ICTY ISO 6878:2008. n,4	20				
	?io	KHA 2i 1.1.4.039-9i	30				
		MBB Ns 08ii 12-0020-0i	1,4				
	0,1	ICTY iSO 7875-r:20r2	1,3				
0,i	0,01	MBB .lle 08 1/i2-0i07-03	z0				
0,3	0,1	ACTY ISO 6332:2043	6,8				
		ICTY ISO 6059:2003	25				
200	180	MBB Ns 081/i2-0006-01	1A				
50	40	MBB Ns 081/12-0005-01	20,8				
500	100	MBB 08i/12-0007-01	10				
350	300	ACTY ISO 929'7:2007	9,5				
			25				
			ll				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Масова концентрація загального хрому	мг/дм³	<0,010	0,01	0,05	0,001	МВВ 081/12-0114-03	-	-
23	Масова концентрація міді	мг/дм³	<0,03	0,03	1,0	0,001	КНД 211.154.035-95	-	-

Закінчення таблиці результатів випробувань.

Примітки:

[1] - результати досліджень стосуються зразка, що пройшов випробування.

[2] - РД 10 Інструкція про порядок роботи на кондуктометрі LAQUA-PC1100, п.3 Методика визначення питомої електропровідності та [illegible] приладом методом «КОНДУКТОМЕТРІЯ» LAQUA PC1100.

[3] - норма встановлюється залежно від категорії водокористування (Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення, Наказ МОЗ від 02 травня 2022 року № 721, Додаток 1).

[4] - [illegible]

[5] - невизначеність вимірювань для водневого показника вказана в одиницях pH

Лабораторія не несе відповідальності за інформацію, надану замовником, стосовно зразка.

Протокол є цілісним документом і не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю чи частково як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії.

Заступник начальника управління — І. Гнатишин

Начальник лабораторії — М. Засідко

Заступник начальника лабораторії — Л. Смицнюк

Відповідальна за контроль якості — Х. Приходько

сектор хроматографічних випробувань, провідний хімік — О. Василик

сектор спектрометричних випробувань, провідний хімік — Г. Садляк

сектор хімічних та фізико-хімічних випробувань, провідний хімік — О. Баулінх

Ilpomorcot Np 31 30 Oil@ 7.8-07/4/IlpomoKoil eunpo1yeauu sa dozoeipHuMlt ytrolauu/Pedarctlia 07/01.08.2023/Cmopirurca z s 7

Додаток 10

Акт

гідрологічних та гідрохімічних досліджень водного об'єкта-показника

Дата та час проведення досліджень: 02.08.2023р

У складі: Мацкевич М.Т., Кунцевська Т.В., Лушпин П.М.

Назва водного об'єкту: р. Млинівка

Назва та географічна привязка дослідної ділянки: розподільний канал системи забору води зр. Млинівки в місцевому парку "Прозорий 1" біля ЖК "Озеро"

Метеорологічні умови під час відбирання зразків: +21°С, 764 мм.рт.ст., швидкість вітру 2,4 м/с, жарко

Характеристики русла:

1. ширина водойми: 2,2 м
2. глибина на ділянці: 0,09 м
3. температура води: +17°С
4. характер дна: штучне дно, бетоновані плити
5. видовий склад:

Гідрологічні, хімічні та фізичні умови:

1. швидкість течії: 0,49 м/с
2. витрата води: 0,097 м³/с
3. температура води: +17°С
4. каламутність/прозорість: мутна
5. запах: Наймулісний

Інші явища та процеси на ділянці:

(цвітіння води, плаваючі предмети, ступінь антропогенного впливу на водоохоронну зону, збереженість прибережної захисної смуги та ін)

Прибережна смуга бетонована, русло прямокутне, бетоновані плити, дно русла рослинності, на поверхні води плавають поодинокі відходи.

ОПИС ПРОБИ ДЛЯ МІКРОСКОПІЧНОГО АНАЛІЗУ

Найменування проби: складена проба з 3-х зразків різних біоценотичних угрупувань

1. Мікрофлора та мікрофауна контактної зони мул-вода:
2. Поверхневі обростання та нитчасті водорості:
3. Макро та мікропланктон товщі води:

Об'єм проби: 1,0 л

Посудини для відбору: пластик

Умови доставки: легковий транспорт, впродовж 30 хв, вул. Карпатська 15, ІФНТУНГ

Фіксація на місці: без фіксації

Посуд для зберігання: пластик

Виконавці: 15.10

Мацкевич М.М.

Кунцевська Т.В.

Лушпин П.М.

Додаток 11

УКРАЇНА

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ

Україна, 76019 м. Івано-Франківськ, вул. Грушевського, 24 тел. (0342) 54-74-18

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 001300/1/23

«25» серпня 2023 р.

Місце відбору:	приміський молочник м.Івано-Франківської ОТГ р.М,ринівка
Відбір зразків:	Відібрано: 21.08.2023 р.
	Акт відбору зразків від 21.08.2023 р.
Дата надходження зразка:	21.08.2023 р. о 11 год. 25 хв.
Мета випробувань:	Перевірка відповідності зразку 001300п/1/23-риба річкова (заморожена) за вмістом пестицидів відповідно до ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті, за вмістом токсичних елементів відповідно до Наказ МОЗ №368
Проведено випробування:	На наявність пестицидів: На наявність токсичних елементів
Термін проведення випробування:	21.08.2023 р. - 24.08.2023 р.

001300п/1/23-риба річкова (заморожена)

Пестициди

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати досліджень**	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювання	Відмітка про відповідність
4,4 ДДД, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
4,4 ДДЕ, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
ГХЦГ (альфа-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
ГХЦГ (бета-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
ГХЦГ (гамма-ізомер), мг/кг	Не більше 0,03 мг/кг	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ГХЦГ (дельта-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
Гептахлор, мг/кг	Не допускається	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Диелдрін, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
Базудин, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
Карбофос, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
Хлорофос, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-
Метафос, мг/кг	Не допускається	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ДДАФ, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	-

Токсичні елементи

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати досліджень**	Позначення НД на метод випробувань	Невизначеність вимірювання	Відмітка про відповідність
Масова доля свинцю, мг/кг	Не більше 0,3 мг/кг	0,0261	QI-7.2/01-02	± 0,0053	Відповідає
Масова доля арсену, мг/кг	по факту	< 0,002	QI-7.2/01-04	Не визначалась	-
Масова доля кадмію, мг/кг	Не більше 0,1 мг/кг	< 0,005	QI-7.2/01-03	Не визначалась	Відповідає
Масова доля ртуті, мг/кг	Не більше 0,4 мг/кг	< 0,001	QI-7.2/01-05	± 0,0001	Відповідає
Масова доля міді, мг/кг	по факту	0,22	QI-7.2/01-06	± 0,0242	-
Масова доля цинку, мг/кг	по факту	8,1	QI-7.2/01-07	± 0,729	-

llc
6i-,rr,ure
0"3
rrltni'

()026
1

o
l
-
7
2
/
(
)

+
{
)
0
0
5
5

'

B
i.
,
r
r
r
o
n
i.
l

ntt rltitx t r

ı lo riirrr,rrre 0. l rrr/xr'

ı le 6i:rr,rrrc 0.,1 ru /rr

11()(

001

<0005

0()068
022
81

l-02

0172/01-01

Ol-72/()i- 03

ol- 72/01-05

(▯ l-7 21()l— ()6

Ql-72/01- ()7

llc
srtrraqa"rag,
llc
su.lrra.ra":acr

100001

li t)()212

▯('729

ar'

Bi,rrrrosi:ra<
'

Bi;rnoui;1q1

▯ F~_787r/3~θ ′ θ∂αK ▯ θ5▯ - ∂θ9θ `▯ 82θ 2_3/,

ctnopiu1a l t)

Висновок: Надіслані зразки харчової (вміщеної) за результатами випробувань відповідає ДСанПіН 8.8.1.2.3.4.000-2001 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до джерел питної води». Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту нестійких радіоізотопів у харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі населених пунктів, водоймищ, грунті; за вмістом токсичних елементів відповідає Наказ МОЗ №368

Примітка:

* Методику випробування не внесено в сферу акредитації відповідно ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019

** Результат дослідження стосується зразку, що пройшов випробування

Інформація щодо зразка була надана замовнику згідно акту відбору, лабораторія не несе відповідальність за відповідність зразка до партії

Цей експертний висновок не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений повністю або частково без офіційного документ без дозволу керівника лабораторії

Термін дії експертного висновку: до закінчення терміну реалізації, при умові дотримання технології зберігання.

Засн. директора Івано-Франківської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів **М.О.Голуб**

Відповідальні виконавці:

В.о. зав. відділом відбору, реєстрації зразків продукції для проведення досліджень та оформлення документів **М.О. Микитюк**

Зав. хімічним відділом **О.Р. Дармограй**

F_71 ,/r,s_θ ´ ∂ ′θ θ9θ 82θ 2 .

c'fit(4)iilKu2 i 2

`7к `

УКРАЇНА

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ

Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Грушевського, 81, тел. 24-54-18

Івано-Франківська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів
Вих.№ 3095
«25» 08 2023 р.
Підпис

20100
Відобразити

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № 001296/23

«25» серпня 2023 р.

Місце відбору:	м.Івано-Франківськ, місце відбору
Відібрано:	Відібрано: 21.08.2023 р.
Акт відбору зразків:	Акт відбору зразків від 21.08.2023 р.
Дата надходження зразка:	21.08.2023 р. о 09:58
Проведено випробування:	На наявність пестицидів; На наявність токсичних елементів
Термін проведення випробування:	21.08.2023 р. - 24.08.2023 р.

001296п/1/23-риба озерна (заморожена)

Пестициди

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати досліджень**	Позначення НД на метод випробування	Невизначеність вимірювання	Відмітка про відповідність
4,4 ДДЕ, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
4,4 ДДД, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ГХЦГ (альфа-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ГХЦГ (бета-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ГХЦГ (гамма-ізомер), мг/кг	Не більше 0,03 мг/кг	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ГХЦГ (дельта-ізомер), мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Гептахлор, мг/кг	Не допускається	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Гептахлорепоксид, мг/кг	по факту	< 0,001	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Базудин, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Карбофос, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Хлорофос, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
Метафос, мг/кг	Не допускається	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає
ДДВФ, мг/кг	по факту	< 0,02	QI 7.2/01-09	Не визначалась	Відповідає

Токсичні елементи

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати досліджень**	Позначення НД на метод випробування	Невизначеність вимірювання	Відмітка про відповідність
Масова доля свинцю, мг/кг	Не більше 0,3 мг/кг	0,0283	QI-7.2/01-02	± 0,0059	Відповідає
Масова доля ртуті, мг/кг	по факту	< 0,001	QI-7.2/01-04	± 0,0001	Відповідає
Масова доля кадмію, мг/кг	Не більше 0,1 мг/кг	< 0,005	QI-7.2/01-03	Не визначалась	Відповідає
Масова доля ртуті, мг/кг	Не більше 0,4 мг/кг	< 0,02	QI-7.2/01-05	± 0,0058	Відповідає
Масова доля міді, мг/кг	по факту	0,78	QI-7.2/01-06	± 0,0995	Відповідає
Масова доля цинку, мг/кг	по факту	18,55	QI-7.2/01-07	± 1,0695	Відповідає

Висновок: Згідно з результатами випробувань, зразок рибі прісноводної, замороженої, що досліджувався, відповідає вимогам Наказу МОЗ №368 "Про затвердження Державних санітарних правил та норм, гігієнічних нормативів "Показники безпечності та харчової цінності харчових продуктів" (зі змінами) за вмістом пестицидів та токсичних елементів.

Дата видачі: 25.08.2023 р.

Керівник лабораторії: Ірина Ковальчук

Д

ı lc
6i;rr,rrre
{).J
rtri'rt'

( ) 0 2 8 3

O I- 7 2 1 ()

( ) 0 0 5 9

II i, ri ro n i, r a r'

r ro rlrax'rv

ı le 6i;rr,rrrc 0. l nrli r,ir'
lie 5i:r,ruc O",tr rrli rr

‖o(ı)□ □K□ □

□001
●00()5
00050
078
1855

O172'0
()1-7 2/0
QI-72/0
OI-72/0
(ol-72/0

llc sr'rrrra.ia-ial,
ı le
Brr'lrra.ra,ritcr,
■0000!
t{)0858
i 1 6695

IJi-rrroni.riir
Bi,:ir roai;tar'
li i;(rrosi,lar
lli, tr roiri. iltr
[]
i.
rnoni;rar

□
□ Z8,()J—
υ

θ □//χ ∂θκι θ 6 □ θ9θ □ 2θ 2J □ ,
/□ □

t'iltopiilK(tl r 2

Висновок: Надісланий зразок 30К 001296 п/23 - рілісна зорна (самозлетна) за вмістом пестицидів відповідає ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, продовольчій сировині та харчових продуктах; за вмістом токсичних елементів відповідає Наказу МОЗ № 368.

Примітки:

***- методику випробування не внесено в сферу акредитації відповідно ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019**

****- чутливість методу (зазначається, при потребі, у стовбці «результат випробування»)**

***Результат дослідження стосується зразку, що пройшов випробування**

Інформація щодо зразка була надана замовнику згідно акту відбору, лабораторія не несе відповідальність за відповідність зразка до партії

Цей експертний висновок не може бути відтворений, тиражований та розповсюджений, повністю чи частково, як офіційний документ без дозволу керівника лабораторії

Термін дії експертного висновку: до закінчення терміну реалізації при умові дотримання технології зберігання

Директор Івано-Франківської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів **М.О.Голуб**

Відповідальні виконавці:

Завідувач відділу відбору та супроводжуючі зразків продукції для проведення досліджень та оформлення документів **М.О. Микицей**

Зав. хімічно-токсикологічним відділом **О.Р. Дармограй**

Провідний інженер **М.О. Мурчлюк**

Провідний інженер **О.Р. Грапнорпаш**

ω φ ″ ,

7.8/195-θ θ∂ `7κ θ 6 θ9θ 8.2θ 2 c'fitopiilKu2 i)

УКРАЇНА

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА РЕГІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ

Україна, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Бельведерська, 2, тел.: (0342) 503218, t-7.1-18

La 1 1 1

Ре3у
Л

florHareHur
H[На
Meroa
nnnpo6yeaHb

`TaT‖
ДосЛ ід
ЖеНЬ ■

()0279

○ 72/0
Q172/0

0.0()I

()()005

0()()51

090
165
5

Ol-72/
()

Q
7210
Ol-72,
()

01-72/()

HenrrlHaqeHicru
rurrtiprcaaHHa

±00059

I lc rrrrir ra.ra;racr,

I lc arrirraqa,raci,

■00()()1
it,099

ВіД МіТКа про
в:д n08:Д НіСТ

[] i. rr rosi;rar

[] i,rrroui,-tar
lli.tirt,ri.Liit

i 4895

ζK θ

θ9θ 82θ 2_3/,

c'ttt}piuKol t 2

_787r15~θ

j

`

Ittiii tt ttt ( ) ( ) ( )

`7к

Додаток 12

АНАЛІЗ ЗАПИТУ № ,\& від

Замовник: ГО «Національний університет ч
Адреса: м. Київ, вул. Сакса[illegible] 112 б
Договір: № 539 від 17.08.2023р.
Найменування продукції: Молоко J річкова
Нормативний документ на продукцію:

Розмір партії:
Кількість зразка: 1 ;Стан зразка: задовільний [X],незадовільний [ ]
Дата та виготовлення:
Дата та час надходження на випробування/проведення випробувань: 21.08.23р 8⁰⁰ год
Показники на методи випробувань:

Найменування показника/Позначення НД на метод випробування	
1. Кислотність групи ХОС та ДДТ	
2. Кислотність	

Методи та методики виконання вимірювань ~~можуть~~/**не можуть** бути змінені виконавцем
(потрібне підкреслити)

В Експертному висновку/звіті вказувати: [X] невизначеність вимірювання
[X] висновок про відповідність специфікаціям або стандарту об'єкта випробування

При наданні висновку про відповідність специфікаціям або стандарту об'єкта випробування Застосовувати правило прийняття рішення, що зазначене в Процедурі QP 7.1/01 «Аналізування запитів, контрактів, пропозицій, тендерів » п.7. ,з яким я ознайомлений
(підпис замовника)

Кінцевий термін виконання робіт:
Зразок: [ ] повернути замовнику [ ] знищити/утилізації
(потрібне підкреслити)

Фінансові витрати: Згідно з тарифами, затвердженими Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від

Відповідальний за відбір та доставку зразка: Жуковська Т.В.
(підпис)

Висновок ВЦ: [X] спроможний (має технічну можливість та ресурси)виконати запит
[ ] неспроможний (не має технічної можливості та ресурсів) виконати запит

Про всі зміни та відхили від договору повідомляти листом за адресою замовника.

Результати випробувань стосуються тільки тих зразків,що були надані на випробування

Замовник: підтверджую що отримав(ла) роз'яснення щодо випробувань,умови договору прийнятті,проведення випробувань погоджую:
(дата,підпис) (ПІБ)

Аналіз результатів розглянув та замовнику на випробування прийняв:

,i"::::TTI:,,:,:::r::i'jii)

20BC

Д 26VBaHb O FC)Д ЖvЮ :_____

~~~~~~~~~—_

3ра30К/3аМоВЛ сННЯ На В

03

=_____ _

″2″

∂αK θ 6

'θ

cntopitrxtr I ; !
~~~~~~~~~

001300 21.08.23

УПД _____

АКТ

відбору зразків продукції для проведення лабораторних досліджень (випробувань)
у регіональній державній лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів

«21» серпня 2023 р. м. Івано-Франківськ

Приватне підприємство "Тиновазький цукерозавод"
(назва підприємства)

Прикиївські водоймища Івано-Франківської ОТГ, р. Ушиця
(місце відбору зразків (Адреса та Код КОАТУУ)

Температура під час відбору _____ °

Комісія у складі: _____

№	Вид продукції	Підприємство виробник (Назва, адреса, Код КОАТУУ)	Дата виготовлення	Вага зразка (кг)	Кількість місць	Маса (кількість) партії з якої відібрано зразки
1.	Риба річкова (консервована)			1		
2.	Проба №1 Вікова група					
3.	(1,5–2 роки)					
4.						
5.						
6.						
7.						

Разом відібрано зразків 1, загальною вагою 1 кг.

Підприємство _____

Посвідчення про якість № _____ від «____» _____ 20____ р.
(ким видано)

Ветеринарне свідоцтво (сертифікат) _____ № _____ від «____» _____ 20____ р.

Відбір середнього зразка (проб) проводиться згідно з _____
(Назва документа про відбір зразків)

Примітка: Зразки відібрані з метою проведення лабораторних досліджень (випробувань) і опломбовані 21 серпня 2023 р. пломба № _____
(дата і час)

Спеціалістка Т. В. _____ 20____ р.

Зразки у кількості _____ штук, вагою _____ кг., відправлені за адресою м. Івано-Франківськ, вул. Берегова,24 Івано-Франківська регіональна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів для проведення лабораторних досліджень (випробувань)

М.П.

Ф 7.30 (редакція 04 від 14.12.2018р.) сторінка 1 з 1

I BIt []04\ BIiH],1

\t.il.

()I:'

.1,01 tpaduxtlitr 0I t cirt I.I I).21)181t

L'iltopitt^uIj I

АНАЛІЗ ЗАПИТУ № ВІД ВІД

Замовник: ПО «Національний університет
Адреса: м. Київ, вул. Академіка Шалімова, 112 б, оф. 22
Договір: № 539 від 17.08.2023р.
Найменування продукції: Лева озера

Нормативний документ на продукцію:

Розмір партії:

Кількість зразка: 1 ;Стан зразка: задовільний [X] незадовільний [ ]
Дата та виготовлення:
Дата та час надходження на випробування/проведення випробувань: 21.08.2023р. 9:00

Вказівки на методи випробувань:

Найменування показника	Позначення НД на метод випробування
1. Лестиціди хлору ДДТ та ГХЦ	МСТ 2.1.4.1.1.1

AF-- i,'(t2(peduxuist0lt sir) 0J^t)3. 202 3p.

cntoyttttxu l s i

21.08.23 001296

УІД

АКТ

відбору зразків продукції для проведення лабораторних досліджень (випробувань)
у регіональній державній лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів

«21» серпня 2023 р. м. Івано-Франківськ

Молочарська організація "Галицькі ґуртовники"
(назва підприємства)

Лісове озеро м. Івано-Франківськ
(місце відбору зразків (Адреса та Код КОАТУУ))

Температура під час відбору

Комісія у складі:

№	Вид продукції	Підприємство виробник (Назва, адреса, Код КОАТУУ)	Дата виготовлення	Вага зразка (кг)	Кількість склянок	Місткість тари, (кг)	Маса (кількість партії з якої відібрано зразки)
1.	Проба Лісове озеро (замороженка)						
2.	Проба №2 Вікова група 3-4 роки						
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							

Разом відібрано зразків 1, загальною вагою 1 кг.
Підприємство
Посвідчення про якість № від « » 20 р.
(ким видано)

Ветеринарне свідоцтво (сертифікат) № від « » 20 р

Відбір середнього зразка (проб) проводиться згідно з
(Назва документа на відбір зразка (ів))

Примітка: Зразки відібрані з метою проведення лабораторних досліджень (випробувань) і опломбовані

Відібрано 8 серпня 2023 р. пломба №
(дата і час)

Представник Т.В.

Зразки у кількості шт. вагою кг., відправлені за адресою м. Івано-Франківськ, вул. Берегова,24 Івано-Франківська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів для проведення лабораторних досліджень (випробувань)

31),t,□ 1 □ □,□□ C lll l\ { tilt ()kr
NIliiilll
tCl)'□ (1 '1 ' i t □□□□ JR□ |Jl II □ t□ |0□ 1■ t'l t)| L i\/i(Jlt \ l
(1'1 1□)0 □ IVIIII,)

□| □ 111 □ 11,lC it ti □□□ (0)● □ lBi,ra-(l)piilltitltet,(lt\.1 l)C,)ftitriii.J.l lBl1tlrr-rlrlliilh[]it)(il D!,1 t()|l.t ii,rl

ı 1 1111,□ □:`Ct ll(□ □M□ □ ■ 1,1 □ 11 □ □ 1)□ 1' lil JIt\ilCr\ !il())tililtii'lll _l tt ilt).1(C l(liil! r/ ı lr-r,l,,t (r0t1[\ t(]r l

□ 111.

Q l:7 ,-l /0 l {pedoxtlix 0 t l sir) t ./ /22θ /□ p

L)ntopittKu l t l

АНАЛІЗ ЗАПИТУ № ВІД

Замовник: ТОВ "Інноваційний університет"

Адреса: м. Київ, вул. Сагайдашнікова, 112 Б, оф. 22

Договір: № 539 від 17.08.2023 р.

Найменування продукції: Риба охерка

Нормативний документ на продукцію:

Розмір партії:

Кількість зразка: 1 ;Стан зразка: задовільний [X], незадовільний [ ]

Дата та час отримання: 30 серпня

Дата, час надходження на випробування/проведення випробувань: 30.08.23 р. 8 год

Показники на методи випробувань:

Найменування показника/Позначення НД на метод випробування
1. Органолептичні показники ХОС та ФОС
2. Токсичні елементи

Методи та методики виконання вимірювань **можуть/не можуть** бути змінені виконавцем

(потрібне підкреслити)

В Експертному висновку/звіті вказувати: [X] невизначеність вимірювання

[X] висновок про відповідність

При наданні висновку про відповідність специфікаціям або стандарту об'єкта випробування Застосовувати правило прийняття рішення, що зазначене в Процедурі QP 7.1/01 «Аналізування запитів, контрактів, пропозицій та тендерів » п.7. ,з яким я ознайомлений

(підпис замовника)

Кінцевий термін виконання робіт:

Зразок підлягає: **поверненню/утилізації**

(потрібне підкреслити)

Фінансові витрати: Згідно з тарифами, затвердженими Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 31.05.2010 р. №296

Відповідальний за відбір та доставку зразка: Я Пундельєва Т.В.

(посада) (ПІБ) (підпис)

Висновок ВЦ: [X] спроможний (має технічну можливість та ресурси)виконати запит

[ ] неспроможний (не має технічної можливості та ресурсів) виконати запит

Про всі зміни та відхили від договору повідомляти листом за адресою замовника.

Результати випробувань стосуються тільки тих зразків що були надані на випробування

Замовник: Я, стверджую що отримав(ла) роз'яснення щодо випробувань,умов та методів обору прийнятті,проведення випробувань погоджую:

(дата,підпис) (ПІБ)

Аналіз запиту розглянув,зразок /замовлення на випробування прийняв:

(дата,підпис) (ПІБ)

,f KlLN{lllgri x ryf Bx npo6 veau Hs n llHЯ B:

υ

I- //1/ ,

P/ P ttttoTtittr,'ttitl

№ 1/1

АКТ

про відбір проб (зразків) харчових продуктів, сировини та харчової сировини (випробувань)
у регіональній державній лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів

«11» серпня 2023 р. м. Івано-Франківськ

Громадська організація "Інноваційний університет"
(назва підприємства)

Лісове озеро м. Івано-Франківськ
(місце відбору зразків (Адреса та Код КОАТУУ))

Температура під час відбору проб

№	Вид продукції	Підприємство виробник (Назва, адреса, Код КОАТУУ)	Дата виготовлення	Вага зразка (кг)	Кількість банок, склянок	Місткість	Маса (кількість) партії з якої відібрано зразки
1.	Риба обернена (замороженна)						
2.	Проса № 3						
3.	Вікова група 5-6 років						
4.							
5.							
6.							
7.							

Разом відібрано зразків 1, загальною вагою 1 кг.

Підприємство

Посвідчення про якість № від « » 20 р.

(ким видано)

Ветеринарне свідоцтво (сертифікат) № від « » 20

Відбір середнього зразка (проб) проводиться згідно з
(Назва документа про відбір зразків (проб))

Примітка: Зразки відібрані з метою проведення лабораторних досліджень (випробувань) і опломбовані пломба №

(дата і час)

Представник

(підпис) (ініціали, прізвище)

Зразки у кількості штук, вагою кг., відправлені за адресою м. Івано-Франківськ, вул. Берегова,24 Івано-Франківська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів для проведення лабораторних досл. (випробувань)

М.П.

P()■).x

rr

13 ■ ■■(7,)

I"(■

`■

■1.ll

■ ■ ■ ■/220/■ L'tlt()l)lNKtl ! i

■ ■ `■

`■